

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-49779

(P2005-49779A)

(43) 公開日 平成17年2月24日(2005.2.24)

(51) Int.Cl.⁷G02B 5/30
G02F 1/1335

F I

G02B 5/30
G02F 1/1335 510

テーマコード(参考)

2H049
2H091

審査請求 未請求 請求項の数 12 O.L. (全 36 頁)

(21) 出願番号

特願2003-284173 (P2003-284173)

(22) 出願日

平成15年7月31日 (2003.7.31)

(71) 出願人 000005201

富士写真フィルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(74) 代理人 100105647

弁理士 小栗 昌平

(74) 代理人 100105474

弁理士 本多 弘徳

(74) 代理人 100108589

弁理士 市川 利光

(74) 代理人 100115107

弁理士 高松 猛

(74) 代理人 100090343

弁理士 濱田 百合子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 偏光板および液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 偏光膜の厚みが薄くても、耐久性に優れ、光漏れの問題を生じることがなく、表示品位の高い液晶表示装置を与える偏光板、及びこの偏光板を備えた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 クロスニコル時の410nmの透過率が0以上0.14%未満、偏光膜の体積当たりの硼酸含有量が200kg/m³以上480kg/m³以下、かつ偏光膜の膜厚が5μm以上25μm以下であり、所望により液晶性化合物から形成された光学異方性層が備えられている光学補償シートを保護膜の代わりに有する偏光板、及びこの偏光板を備えた液晶表示装置。

【選択図】

なし

10

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

クロスニコル時の 410 nm の透過率が 0 以上 0.14 % 未満であり、偏光膜の体積当たりの硼酸含有量が 200 kg/m³ 以上 480 kg/m³ 以下であり、かつ偏光膜の膜厚が 5 μm 以上 25 μm 以下であることを特徴とする偏光板。

【請求項 2】

クロスニコル時の 410 nm の透過率が 0 以上 0.19 % 未満であり、偏光膜の体積当たりの硼酸含有量が 230 kg/m³ 以上 480 kg/m³ 以下であり、かつ偏光膜の膜厚が 5 μm 以上 25 μm 以下であることを特徴とする偏光板。

【請求項 3】

クロスニコル時の 410 nm の透過率が 0 以上 0.10 % 未満であり、かつ偏光膜の膜厚が 5 μm 以上 22 μm 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の偏光板。

【請求項 4】

クロスニコル時の 410 nm の透過率が 0 以上 0.16 % 未満であり、偏光膜の体積当たりの硼酸含有量が 260 kg/m³ 以上 480 kg/m³ 以下であり、かつ偏光膜の膜厚が 5 μm 以上 22 μm 以下であることを特徴とする請求項 2 に記載の偏光板。

【請求項 5】

クロスニコル時の 410 nm の透過率が 0 以上 0.10 % 未満であり、かつ偏光膜の体積当たりの硼酸含有量が 230 kg/m³ 以上 480 kg/m³ 以下であり、かつ偏光膜の膜厚が 5 μm 以上 20 μm 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の偏光板。

【請求項 6】

クロスニコル時の 410 nm の透過率が 0 以上 0.14 % 未満であり、かつ偏光膜の体積当たりの硼酸含有量が 290 kg/m³ 以上 480 kg/m³ 以下であり、かつ偏光膜の膜厚が 5 μm 以上 20 μm 以下であることを特徴とする請求項 2 に記載の偏光板。

【請求項 7】

単板透過率が 42 % 以上、偏光度が 99.9 % 以上であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の偏光板。

【請求項 8】

偏光膜およびその両側に配置された二枚の透明保護膜からなる偏光板であって、少なくとも透明保護膜の一方が、セルロースアセテートフィルムからなり、かつ厚みが 10 ~ 70 μm の範囲にあることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の偏光板。

【請求項 9】

偏光膜およびその両側に配置された二枚の透明保護膜からなる偏光板であって、該透明保護膜の一方が、酢化度が 59.0 乃至 61.5 % の範囲にあるセルロースアセテートと、該セルロースアセテート 100 質量部に対して、少なくとも二つの芳香族環を有する芳香族化合物 0.01 ~ 20 質量部を含むセルロースアセテートフィルム上に、液晶性化合物から形成された光学異方性層が備えられている光学補償シートであり、該セルロースアセテートフィルムの下記数式 (1) により定義される Re レターデーション値が 0 乃至 20 nm の範囲にあり、下記数式 (2) により定義される R_{th} レターデーション値が 70 乃至 400 nm の範囲にあり、そして厚みが 10 乃至 70 μm の範囲にあることを特徴とする請求項 8 に記載の偏光板。

$$\text{数式 (1)} : R_e = (n_x - n_y) \times d$$

$$\text{数式 (2)} : R_{th} = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d$$

〔上記数式中、 n_x は、フィルム面内の遅相軸方向の屈折率であり、 n_y は、フィルム面内の進相軸方向の屈折率であり、 n_z は、フィルムの厚み方向の屈折率であり、そして、 d は、フィルムの厚さである〕。

【請求項 10】

偏光膜およびその両側に配置された二枚の透明保護膜からなる偏光板であって、

該透明保護膜の一方が、酢化度が 59.0 乃至 61.5 % の範囲にあるセルロースアセテートと、該セルロースアセテート 100 質量部に対して、少なくとも二つの芳香族環を

10

20

30

40

50

有する芳香族化合物0.01～2.0質量部を含むセルロースアセテートフィルム上に、液晶性化合物から形成された光学異方性層が備えられている光学補償シートであり、該セルロースアセテートフィルムの下記数式(1)により定義されるReレターデーション値が0乃至20nmの範囲にあり、下記数式(2)により定義されるRthレターデーション値が0乃至40nmの範囲にあり、そして厚みが1.0乃至7.0μmの範囲にあることを特徴とする請求項8に記載の偏光板。

$$\text{数式 (1)} : R_e = (n_x - n_y) \times d$$

$$\text{数式 (2)} : R_{th} = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d$$

「上記数式中、 n_x は、フィルム面内の遅相軸方向の屈折率であり、 n_y は、フィルム面内の進相軸方向の屈折率であり、 n_z は、フィルムの厚み方向の屈折率であり、そして、 d は、フィルムの厚さである】。

10

【請求項1-1】

Reレターデーション値が0乃至5nmの範囲にあることを特徴とする請求項9または10に記載の偏光板。

【請求項1-2】

請求項1～1-1のいずれかに記載の偏光板を、液晶セルの両側に配置された2枚の偏光板のうち少なくとも一方に用いることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、耐久性、特に高湿条件下の耐久性に優れる偏光板、及び該偏光板を用いた液晶表示装置に関する。本発明は、特に、光漏れの少ない光学補償フィルムを備えた偏光板および液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

偏光板は液晶表示装置（以下、LCD）の普及に伴い、需要が急増している。偏光板は一般に偏光能を有する偏光層の両面あるいは片面に、接着剤層を介して保護フィルムを貼り合わせられている。

偏光層の素材としては、ポリビニルアルコール（以下、PVA）が主に用いられており、PVAフィルムを一軸延伸してから、ヨウ素あるいは二色性染料で染色するあるいは染色してから延伸し、さらにホウ素化合物で架橋することにより偏光層用の偏光膜が形成される。偏光膜の吸収軸は、通常長手方向に一軸延伸するため、長手方向にほぼ平行となる。

30

また、他の延伸方法としては、特許文献1（特開2000-9912号公報）において、プラスチックフィルムを横または縦に一軸延伸しつつ、その延伸方向の左右を異なる速度で上記延伸方向とは相違する縦または横方向に引っ張り延伸して、配向軸を前記一軸延伸方向に対し傾斜させる方法、特許文献2（特開平3-182701号公報）において、連続フィルムの左右両耳端に走行方向とθの角度をなす左右対のフィルム保持ポイントを複数対有し、フィルムの走行につれて、各々の対ポイントがθの方向に延伸できる機構により、フィルムの走行方向に対し任意の角度θの延伸軸を有するフィルムを製造する方法、特許文献3（特開平2-113920号公報）において、フィルムの両端部を、所定走行区間内におけるチャックの走行距離が異なるようように配置されたテンターレール上を走行する2列のチャック間に把持して走行させることによりフィルムの長さ方向と斜交する方向に延伸する製造方法、特許文献4（特開2002-86554号公報）に記載の斜め延伸方法などがある。

40

これらの方法は、フィルム搬送方法に対しポリマーの配向軸を所望の角度傾斜させることができると、特許文献1から3の方法はフィルムにツレ、シワ、延伸ムラが生じ、これを緩和するためには延伸工程を非常に長くする必要があり、設備コストが大きくなる欠点があり、これらの問題を解決したのが特許文献4の方法であった。この方法は、吸収軸を45度に傾けることにより、特に大サイズの偏光板では、得率を高くすることができる優

50

れた方法である。

【0003】

従来の一軸延伸方法により製造された偏光板は、偏光膜の厚みが約 $2.6 \mu\text{m}$ 程度あり、特に 17 インチ以上の液晶モニターにて偏光膜が経時変化により収縮するために、モニターの周辺部から光漏れが発生する故障（額縁故障）、および携帯用途にて偏光板部材の軽量化の観点から偏光膜の厚みを薄くする要望が高かった。さらに、現在主流である TN モードの TFT 液晶表示装置においては、特許文献 5（特開平 7-191217 号公報）および特許文献 6（欧州特許 0911656 A2 号明細書）に、透明支持体上にディスコティック（円盤状）化合物からなる光学異方性層を塗設した光学補償フィルムを直接偏光板の保護フィルムとして用いることで液晶表示装置を厚くすることなく、正面コントラストを高くすることができるとの記載がある。この発明の位相差フィルム（光学補償シート）は、熱等の歪みにより位相差が発生し、17 インチ以上の大型パネルに、前記の光学補償フィルムを保護フィルムに用いた偏光板を装着したところ、熱歪みによる光漏れは完全には無くならないことが判明した。前述の歪は、光学補償シートの光弾性係数、厚み、環境による仮想歪み、および弾性率、偏光膜の厚み、寸度変化、弾性率に関係のあることがわかり、偏光膜の厚みを下げるにより大きく改善できることが見出されている。

偏光膜の厚みを薄くする方法としては、延伸倍率を上げる、または、PVA フィルムの膜厚を下げることにより達成できる。ところが、偏光板偏光膜を薄膜化していくと、耐久性特に高湿条件下において、偏光度が低下することが明らかになってきた。この問題は、偏光膜の厚みが $2.5 \mu\text{m}$ 以下になると顕著になり、偏光膜の厚みが $2.0 \mu\text{m}$ 以下になると特に顕著になる。このため、上市されている偏光板は、通常 $2.6 \mu\text{m}$ から $3.0 \mu\text{m}$ であり、最も薄いものでも $2.2.5 \mu\text{m}$ であった。

更に、高湿条件下での偏光度低下は、上記の他の延伸方法（特許文献 1 から 4）でも改良されることは無く、延伸方法にかかわらず共通の問題であることが明らかになってきた。

【0004】

- 【特許文献 1】特開 2000-9912 号公報
- 【特許文献 2】特開平 3-182701 号公報
- 【特許文献 3】特開平 2-113920 号公報
- 【特許文献 4】特開 2002-86554 号公報
- 【特許文献 5】特開平 7-191217 号公報
- 【特許文献 6】欧州特許 0911656 A2 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、偏光膜の厚みが薄くても、耐久性、特に高湿下での偏光度低下に優れる偏光板を提供することにある。

本発明の他の目的は、斜め延伸方法により得られ、偏光板打ち抜き工程における得率を向上することができる斜め延伸したポリマーフィルムを偏光膜として有し、高性能で安価な偏光板を提供することにある。

本発明の別の目的は、光学補償シートを偏光膜の片側に配置し、それを液晶表示装置に用いることで、光漏れなどの問題を生じることなく、表示品位の高い液晶表示装置を与える偏光板を提供することにある。

これらの目的を達成した偏光板は今まで提供されておらず、本発明において初めて提供されるものである。

本発明のさらなる目的は、上記偏光板の製造方法及び上記偏光板を備えた液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者らは、高湿条件下での偏光板の偏光度低下を防ぐべき鋭意検討した。その結果

10

20

30

40

50

、
 1) クロスニコル時の 410 nm の透過率、
 2) 偏光膜の体積当たりの硼酸含有量、および
 3) 偏光板の偏光膜の膜厚、

の 3 つの因子により高湿条件下での偏光板の偏光度低下の度合が決まることを初めて見出した。また、この結果から、偏光板の偏光膜の膜厚が薄くても、クロスニコル時の 410 nm の透過率および偏光膜の体積当たりの硼酸含有量を調整することにより高湿条件下での偏光度低下を改良できることを見出した。なお、本発明において、体積当たりの硼酸含有量とは、偏光膜に含まれる単位面積当たりの硼酸量を偏光膜の膜厚で割った値で、単位は kg/m^3 である。

10 本発明によれば、下記構成の偏光板、及び液晶表示装置が提供され、本発明の上記目的が達成される。

1. クロスニコル時の 410 nm の透過率が 0 以上 0.14 % 未満であり、偏光膜の体積当たりの硼酸含有量が 200 kg/m^3 以上 480 kg/m^3 以下であり、かつ偏光膜の膜厚が $5 \mu\text{m}$ 以上 $25 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする偏光板。

2. クロスニコル時の 410 nm の透過率が 0 以上 0.19 % 未満であり、偏光膜の体積当たりの硼酸含有量が 230 kg/m^3 以上 480 kg/m^3 以下であり、かつ偏光膜の膜厚が $5 \mu\text{m}$ 以上 $25 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする偏光板。

3. クロスニコル時の 410 nm の透過率が 0 以上 0.10 % 未満であり、かつ偏光膜の膜厚が $5 \mu\text{m}$ 以上 $22 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする上記 1 に記載の偏光板。

20 4. クロスニコル時の 410 nm の透過率が 0 以上 0.16 % 未満であり、偏光膜の体積当たりの硼酸含有量が 260 kg/m^3 以上 480 kg/m^3 以下であり、かつ偏光膜の膜厚が $5 \mu\text{m}$ 以上 $22 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする上記 2 に記載の偏光板。

5. クロスニコル時の 410 nm の透過率が 0 以上 0.10 % 未満であり、かつ偏光膜の体積当たりの硼酸含有量が 230 kg/m^3 以上 480 kg/m^3 以下であり、かつ偏光膜の膜厚が $5 \mu\text{m}$ 以上 $20 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする上記 1 に記載の偏光板。

6. クロスニコル時の 410 nm の透過率が 0 以上 0.14 % 未満であり、かつ偏光膜の体積当たりの硼酸含有量が 290 kg/m^3 以上 480 kg/m^3 以下であり、かつ偏光膜の膜厚が $5 \mu\text{m}$ 以上 $20 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする上記 2 に記載の偏光板。

7. 单板透過率が 42 % 以上、偏光度が 99.9 % 以上であることを特徴とする上記 1 ～ 6 のいずれかに記載の偏光板。

8. 偏光膜およびその両側に配置された二枚の透明保護膜からなる偏光板であって、少なくとも透明保護膜の一方が、セルロースアセテートフィルムからなり、かつ厚みが $10 \sim 70 \mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする上記 1 ～ 7 のいずれかに記載の偏光板。

9. 偏光膜およびその両側に配置された二枚の透明保護膜からなる偏光板であって、該透明保護膜の一方が、酢化度が 59.0 乃至 61.5 % の範囲にあるセルロースアセテートと、該セルロースアセテート 100 質量部に対して、少なくとも二つの芳香族環を有する芳香族化合物 0.01 ～ 20 質量部を含むセルロースアセテートフィルム上に、液晶性化合物から形成された光学異方性層が備えられている光学補償シートであり、該セルロースアセテートフィルムの下記数式 (1) により定義される R_e レターデーション値が 0 乃至 20 nm の範囲にあり、下記数式 (2) により定義される R_{th} レターデーション値が 70 乃至 400 nm の範囲にあり、そして厚みが $10 \sim 70 \mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする上記 8 に記載の偏光板。

数式 (1) : $R_e = (n_x - n_y) \times d$

数式 (2) : $R_{th} = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d$

〔上記数式中、 n_x は、フィルム面内の遅相軸方向の屈折率であり、 n_y は、フィルム面内の進相軸方向の屈折率であり、 n_z は、フィルムの厚み方向の屈折率であり、そして、 d は、フィルムの厚さである〕。

10. 偏光膜およびその両側に配置された二枚の透明保護膜からなる偏光板であって、該透明保護膜の一方が、酢化度が 59.0 乃至 61.5 % の範囲にあるセルロースアセ

10

20

30

40

50

テートと、該セルロースアセテート 100 質量部に対して、少なくとも二つの芳香族環を有する芳香族化合物 0.01 ~ 20 質量部を含むセルロースアセテートフィルム上に、液晶性化合物から形成された光学異方性層が備えられている光学補償シートであり、該セルロースアセテートフィルムの下記数式(1)により定義される R_e レターデーション値が 0 乃至 20 nm の範囲にあり、下記数式(2)により定義される R_{th} レターデーション値が 0 乃至 40 nm の範囲にあり、そして厚みが 10 乃至 70 μ m の範囲にあることを特徴とする上記 8 に記載の偏光板。

$$\text{数式 (1)} : R_e = (n_x - n_y) \times d$$

$$\text{数式 (2)} : R_{th} = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d$$

「上記数式中、 n_x は、フィルム面内の遅相軸方向の屈折率であり、 n_y は、フィルム面内の進相軸方向の屈折率であり、 n_z は、フィルムの厚み方向の屈折率であり、そして、 d は、フィルムの厚さである】。

11. R_e レターデーション値が 0 乃至 5 nm の範囲にあることを特徴とする上記 9 または 10 に記載の偏光板。

12. 上記 1 ~ 11 のいずれかに記載の偏光板を、液晶セルの両側に配置された 2 枚の偏光板のうち少なくとも一方に用いることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の効果】

【0007】

本発明により、偏光膜の厚みが薄くても、耐久性、特に高湿下での偏光度低下の少ない優れた偏光板を提供することができる。さらには、斜め延伸方法により得られ、偏光板打ち抜き工程における得率を向上することができる斜め延伸したポリマーフィルムを偏光膜として有することにより、高性能で安価な偏光板にも適用できる。また、光学補償シートを偏光膜の片側に配置し、それを液晶表示装置に用いることで、光漏れなどの問題を生じることなく、表示品位の高い液晶表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明の偏光板の高湿条件下での偏光度低下の度合いは前述の 3 つの因子の組合せにより決まり、偏光膜の膜厚が決まると、クロスニコル時の 410 nm の透過率および偏光膜の体積当たりの硼酸含有量も決定する。

偏光板の偏光膜の膜厚が 5 μ m 以上 25 μ m 以下の場合は

1) クロスニコル時の 410 nm の透過率 : 0 以上 0.14 % 未満

偏光膜の体積当たりの硼酸含有量 : 200 kg / m³ 以上 480 kg / m³ 以下

2) クロスニコル時の 410 nm の透過率 : 0 以上 0.19 % 未満

偏光膜の体積当たりの硼酸含有量 : 230 kg / m³ 以上 480 kg / m³ 以下

上記 1) または 2) の範囲にあればよい。

偏光板の偏光膜の膜厚が 5 μ m 以上 22 μ m 以下の場合は

3) クロスニコル時の 410 nm の透過率 : 0 以上 0.10 % 未満

偏光膜の体積当たりの硼酸含有量 : 200 kg / m³ 以上 480 kg / m³ 以下

4) クロスニコル時の 410 nm の透過率 : 0 以上 0.16 % 未満

偏光膜の体積当たりの硼酸含有量 : 260 kg / m³ 以上 480 kg / m³ 以下

上記 3) または 4) の範囲にあればよい。

偏光板の偏光膜の膜厚が 5 μ m 以上 20 μ m 以下の場合は

5) クロスニコル時の 410 nm の透過率 : 0 以上 0.10 % 未満

偏光膜の体積当たりの硼酸含有量 : 230 kg / m³ 以上 480 kg / m³ 以下

6) クロスニコル時の 410 nm の透過率 : 0 以上 0.14 % 未満

偏光膜の体積当たりの硼酸含有量 : 290 kg / m³ 以上 480 kg / m³ 以下

上記 5) または 6) の範囲にあればよい。

いずれの場合も、偏光板の偏光膜の膜厚が薄くなるに従い、クロスニコル時の 410 nm の透過率は低く、偏光膜の体積当たりの硼酸含有量は大きくする必要がある。

クロスニコル時の 410 nm の透過率の下限値は、低ければ低いほど好ましいが、低す

10

20

30

40

50

ぎると単板透過率が低くなる現象が発生するため、現実的には0.01%未満である。また、体積当たりの硼酸含有量の上限値は、大きければ大きいほど好ましいが、大きすぎるとクロスニコル時の長波部分(600nmから700nm)の透過率が高くなり、色相が赤味によるため好ましくない。現実的には480kg/m³以下である。

【0009】

＜クロスニコル時の410nmの透過率を低くする方法＞

クロスニコル時の410nmの透過率を低くする方法は、後述する偏光膜を製造するための染色工程および硬膜工程において行うことができる。

具体的には、

- 1) 染色工程においてヨウ素の染着量を多くする
- 2) 硬膜工程における硬膜液のヨウ化カリウム量を調整する
- 3) 硬膜工程における硬膜液中にヨウ素を添加する
- 4) 染色液工程における染色液中に硼酸を添加する

等の手段がある。

これらのうち、1)の手段は、偏光板の単板透過率が低下するため品位が低下し好ましくない。2)から4)の手段が好ましく、特に2)および3)の手段が好ましい。これらの手段に限らず、クロスニコル時の410nmの透過率を低くする他の手段があれば、その手段を用いることができる。また、これらの手段は組み合わせて用いることができる。

【0010】

＜体積当たりの硼酸含有量を上げる方法＞

体積当たりの硼酸含有量を上げる方法は、後述する偏光膜製造における硬膜工程において行うことができる。

具体的には、

- 1) 硬膜液の温度を上げる
- 2) 硬膜工程時間を長くする
- 3) 硬膜液の硼酸濃度を高くする

等の手段がある。

これらの手段に限らず、体積当たりの硼酸含有量を上げる他の手段があれば、その手段を用いることができる。また、これらの手段は組み合わせて用いることができる。

【0011】

クロスニコル時の410nmの透過率を低くする方法および体積当たりの硼酸含有量を上げる方法は、上記の手段により達成できる。

上記方法において、最も簡易な手法は硬膜工程のみを調整する方法であり、好ましい操作方法について以下記載する。

高次ヨウ素イオンを含有させたPVAフィルムに架橋剤として硼酸を添加して架橋する工程が硬膜工程である。硬膜工程は、硼酸溶液に浸漬、または溶液を塗布して架橋剤を含ませるのが好ましい。また、特開平11-52130号公報に記載されているように、硬膜工程を数回に分けて行うこともできる。硼酸以外の架橋剤としては米国再発行特許第32897号明細書に記載のものが併用でき、特許第3357109号明細書に記載されているように、寸法安定性を向上させるため、架橋剤として多価アルデヒドを使用することもできる。硬膜工程に用いる架橋剤としてホウ酸を用いる場合には、ホウ酸-ヨウ化カリウム水溶液に金属イオンを添加しても良い。金属イオンとしては塩化亜鉛が好ましいが、特開2000-35512号公報に記載されているように、塩化亜鉛の代わりに、ヨウ化亜鉛などのハロゲン化亜鉛、硫酸亜鉛、酢酸亜鉛などの亜鉛塩を用いることもできる。

本発明では、ホウ酸-ヨウ化カリウム水溶液を作製し、PVAフィルムを浸漬させて硬膜を行うことが好ましく行われる。ホウ酸は1~100g/L、ヨウ化カリウムは1~120g/L、硬膜時間は10~1200秒が好ましく、液温度は10~70°Cが好ましい。さらに好ましくは、ホウ酸は10~80g/L、ヨウ化カリウムは5~100g/L、ヨウ素は、硬膜時間は30~600秒がよく、液温度は20~60°Cがよい。ヨウ素を添

10

20

30

40

50

加する場合には、0.001から1g/Lが好ましく、更に好ましくは0.01から0.5g/Lである。この場合、ヨウ素とヨウ化カリウムの質量比率（ヨウ素：ヨウ化カリウム）は1:10から1:10000が好ましく、更に好ましくは1:100から1:5000である。

また、金属イオンとして塩化亜鉛を添加する場合には0.01~10g/L、更に好ましくは0.02~8g/Lである。

【0012】

<偏光膜の厚みを薄くする方法>

偏光膜の厚みを薄くする方法は、従来の延伸法において、延伸倍率を高くする、PVAフィルムの膜厚を薄くする方法により達成できる。通常用いられているPVAフィルムの膜厚は、75μm（例えばクラレ製VF-P、VF-PSなど）であるが、この場合は、長手方向の縦一軸延伸法では8倍程度以上延伸すると、偏光膜の膜厚は20μm以下となる。テンター方式などにより、横一軸延伸法では4倍以上延伸すると、偏光膜の膜厚は20μm以下となる。また、PVAフィルムの膜厚を、50μm以下に薄くして、一軸延伸にて6倍程度以上延伸することにより、偏光膜の膜厚は20μm以下となる。

本発明においては、これらの一軸延伸の他に、偏光膜用ポリマーフィルムを搬送方向に一軸延伸しながらまたは一軸延伸した後、横方向に延伸して製造する延伸方法も用いることができる。この方法は、一般に二軸延伸と呼ばれる方法である。この方法で一般的なものはテンター方式による同時二軸延伸法やチューブラ方式による同時二軸延伸法などが知られている。この方式では、膜厚75μmのPVAフィルムを、縦方向に4倍程度以上、横方向に1.5倍程度以上延伸すると、偏光膜の膜厚は20μm以下となる。

本発明において好ましい延伸方式は、特許文献4（特開2002-86554号公報）に記載の斜め延伸方法である。この延伸方法では、PVAフィルムの膜厚が100μm未満のPVAフィルムを5倍以上延伸することにより、偏光膜の膜厚は20μm以下となる。

本発明において、光漏れが発生する故障（額縁故障）、および偏光板部材の軽量化の観点から、偏光膜の厚みは薄いほうが好ましいが、薄すぎると、延伸中に膜が切断したり、染色液・硬膜液などに浸漬させる際のハンドリングに悪影響を及ぼす、延伸後の乾燥中に亀裂が入るなどの問題が発生する。従って、本発明において、好ましい偏光膜の厚みは5μm以上25μm以下であり、更に好ましくは8μm以上22μm以下であり、もっとも好ましくは10μm以上20μm以下である。

【0013】

以下、本発明における偏光板について詳細に説明する。

1. 偏光板の構成

まず、本発明の偏光板を構成する偏光膜、保護膜について説明する。

(1) 偏光膜

本発明の偏光膜は、ポリビニルアルコール（PVA）と二色性分子から構成することが好ましい。また、特開平11-248937号公報に記載されているようにPVAやポリ塩化ビニルを脱水、脱塩素することによりポリエン構造を生成し、これを配向させたポリビニレン系偏光膜も使用することができる。

【0014】

PVAはポリ酢酸ビニルをケン化したポリマー素材であるが、例えば不飽和カルボン酸、不飽和スルホン酸、オレフィン類、ビニルエーテル類のような酢酸ビニルと共に重合可能な成分を含有しても構わない。また、アセトアセチル基、スルホン酸基、カルボキシル基、オキシアルキレン基等を含有する変性PVAも用いることができる。

【0015】

PVAのケン化度は特に限定されないが、溶解性等の観点から80~100mol%が好ましく、90~100mol%が特に好ましい。またPVAの重合度は特に限定されないが、1000~10000が好ましく、1500~5000が特に好ましい。

PVAのシンジオタクティシティーは特許第2978219号明細書に記載されている

10

20

30

40

50

ように耐久性を改良するため 55% 以上が好ましいが、特許第 3317494 号明細書に記載されている 45~52.5% も好ましく用いることができる。

【0016】

PVA はフィルム化した後、二色性分子を導入して偏光膜を構成することが好ましい。PVA フィルムの製造方法は、PVA 系樹脂を水又は有機溶媒に溶解した原液を流延して成膜する方法が一般に好ましく用いられる。原液中のポリビニルアルコール系樹脂の濃度は、通常 5~20 質量% であり、この原液を流延法により製膜することによって、膜厚 10~200 μm の PVA フィルムを製造できる。PVA フィルムの製造は、特許第 3342516 号公報、特開平 09-328593 号公報、特開平 2001-302817 号公報、特開平 2002-144401 号公報を参考にして行うことができる。

10

【0017】

PVA フィルムの結晶化度は、特に限定されないが、特許第 3251073 号公報に記載されている平均結晶化度 (Xc) 50~75 重量% や、面内の色相バラツキを低減させるため、特開平 14-236214 号公報に記載されている結晶化度 38% 以下の PVA フィルムを用いることができる。

PVA フィルムの複屈折 (Δn) は小さいことが好ましく、特許第 3342516 号公報に記載されている複屈折が 1.0×10^{-3} 以下の PVA フィルムを好ましく用いることができる。但し、特開平 14-228835 号公報に記載されているように、PVA フィルムの延伸時の切断を回避しながら高偏光度を得るために、PVA フィルムの複屈折を 0.02 以上 0.01 以下としてもよいし、特開平 14-060505 号公報に記載されているように $(n_x + n_y) / 2 - n_z$ の値を 0.0003 以上 0.01 以下としてもよい。PVA フィルムのレターデーション (面内) は 0 nm 以上 100 nm 以下が好ましく、0 nm 以上 50 nm 以下がさらに好ましい。また、PVA フィルムの Rth (膜厚方向) は 0 nm 以上 500 nm 以下が好ましく、0 nm 以上 300 nm 以下がさらに好ましい。

20

【0018】

この他、本発明の偏光板には、特許第 3021494 号明細書に記載されている 1, 2-グリコール結合量が 1.5 モル% 以下の PVA フィルム、特開 2001-316492 号公報に記載されている 5 μm 以上の光学的異物が 100 cm^2 当たり 500 個以下の PVA フィルム、特開 2002-030163 号公報に記載されているフィルムの TD 方向の熱水切断温度斑が 1.5 °C 以下である PVA フィルム、さらにグリセリンなどの 3~6 倍の多価アルコールを 1~100 重量部したり、特開平 06-289225 号公報に記載されている可塑剤を 15 重量% 以上混合した溶液から製膜した PVA フィルムを好ましく用いることができる。

30

【0019】

PVA フィルムの延伸前のフィルム膜厚は特に限定されないが、フィルム保持の安定性、延伸の均質性の観点から、1 μm ~ 1 mm が好ましく、20~200 μm が特に好ましい。特開 2002-236212 号公報に記載されているように水中において 4 倍から 6 倍の延伸を行った時に発生する応力が 10 N 以下となるような薄い PVA フィルムを使用してもよい。

40

【0020】

二色性分子は、 I_3^- や I_5^- などの高次のヨウ素イオンもしくは二色性染料を好ましく使用することができる。本発明では高次のヨウ素イオンが特に好ましく使用される。高次のヨウ素イオンは、「偏光板の応用」永田良編、CMC 出版や工業材料、第 28 巻、第 7 号、p39~p45 に記載されているようにヨウ素をヨウ化カリウム水溶液に溶解した液および/もしくはホウ酸水溶液に PVA を浸漬し、PVA に吸着・配向した状態で生成することができる。

二色性分子として二色性染料を用いる場合は、アゾ系色素が好ましく、特にビスアゾ系とトリスアゾ系色素が好ましい。二色性染料は水溶性のものが好ましく、このため二色性分子にスルホン酸基、アミノ基、水酸基などの親水性置換基が導入され、遊離酸、あるいはアルカリ金属塩、アンモニウム塩、アミン類の塩として好ましく用いられる。

50

【0021】

このような二色性染料の具体例としては、例えば、C.I.Direct Red 37、Congo Red(C.I.Direct Red 28)、C.I.Direct Violet 12、C.I.Direct Blue 90、C.I.Direct Blue 22、C.I.Direct Blue 1、C.I.Direct Blue 151、C.I.Direct Green 1等のベンジン系、C.I.Direct Yellow 44、C.I.Direct Red 23、C.I.Direct Red 79等のジフェニル尿素系、C.I.Direct Yellow 12等のスチルベン系、C.I.Direct Red 31等のジナフチルアミン系、C.I.Direct Red 81、C.I.Direct Violet 9、C.I.Direct Blue 78等のJ酸系を挙げることができる。

【0022】

これ以外にも、C.I.Direct Yellow 8、C.I.Direct Yellow 28、C.I.Direct Yellow 86、C.I.Direct Yellow 87、C.I.Direct Yellow 142、C.I.Direct Orange 26、C.I.Direct Orange 39、C.I.Direct Orange 72、C.I.Direct Orange 106、C.I.Direct Orange 107、C.I.Direct Red 2、C.I.Direct Red 39、C.I.Direct Red 83、C.I.Direct Red 89、C.I.Direct Red 240、C.I.Direct Red 242、C.I.Direct Red 247、C.I.Direct Violet 48、C.I.Direct Violet 51、C.I.Direct Violet 98、C.I.Direct Blue 15、C.I.Direct Blue 67、C.I.Direct Blue 71、C.I.Direct Blue 98、C.I.Direct Blue 168、C.I.Direct Blue 202、C.I.Direct Blue 236、C.I.Direct Blue 249、C.I.Direct Blue 270、C.I.Direct Green 59、C.I.Direct Green 85、C.I.Direct Brown 44、C.I.Direct Brown 106、C.I.Direct Brown 195、C.I.Direct Brown 210、C.I.Direct Brown 223、C.I.Direct Brown 224、C.I.Direct Black 1、C.I.Direct Black 17、C.I.Direct Black 19、C.I.Direct Black 54等が、さらに特開昭62-70802号公報、特開平1-161202号公報、特開平1-172906号公報、特開平1-172907号公報、特開平1-183602号公報、特開平1-248105号公報、特開平1-265205号公報、特開平7-261024号公報、の各公報記載の二色性染料等も好ましく使用することができる。各種の色相を有する二色性分子を製造するため、これらの二色性染料は2種以上を配合してもかまわない。二色性染料を用いる場合、特開2002-082222号公報に記載されているように吸着厚みが4μm以上であってもよい。

【0023】

フィルム中の該二色性分子の含有量は、少なすぎると偏光度が低く、多すぎても単板透過率が低下することから。通常、フィルムのマトリックスを構成するポリビニルアルコール系重合体に対して、0.01質量%から5質量%の範囲に調整される。

【0024】

偏光膜の好ましい膜厚としては、5μm乃至40μmが好ましく、さらに好ましくは10μm乃至30μmである。偏光膜の厚さと後述する保護膜の厚さの比を、特開平2002-174727号公報に記載されている0.01≤A(偏光膜膜厚)/B(保護膜膜厚)≤0.16の範囲とすることが好ましい。

【0025】

(2) 保護膜

偏光膜は、両面あるいは片面に、透明なポリマーフィルムを保護膜として、接着剤あるいは粘着剤を用いて貼り合わせて使用されることが好ましい。保護膜には、透明性、低複屈折性、適度な剛性といった物性が求められる。

本発明の保護膜に用いる透明ポリマーフィルムの透過率は80%以上が好ましく、87%以上であることがさらに好ましい。透明ポリマーフィルムのヘイズは2.0%以下であることが好ましく、1.0%以下であることがさらに好ましい。透明ポリマーフィルムの屈折率は1.4乃至1.7であることが好ましい。

【0026】

透明ポリマーフィルムの素材は特に制限は無いが、ノルボルネン樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリアリレート、ポリスルフォン、セルロースアシレートを挙げることができる。市販のポリマー

10

20

20

30

40

50

フィルムとしては、日本ゼオン（株）製のゼオネックス、ゼオノアや、日本合成ゴム（株）製ARTONや、富士写真フィルム（株）製フジタックなどがあり、中でもフジタック（富士写真フィルム（株）製）、ゼオノア（日本ゼオン（株）製）が特に好ましい。偏光子の両面の透明ポリマーフィルムは同じであっても異なっていてもよい。これらの市販ポリマーフィルムは参考資料：特開昭63-218726号公報、特開平5-25220号公報、特開平9-183832号公報、特開2000-4051号公報、特開平5-97978号公報、特開平7-11055号公報、発明協会公開技法2001-1745号などに記載されている。

【0027】

液晶セル側に配置される保護膜は実質的に正面から入射した光の偏光状態を変えない、すなわち面内レターデーション（Re）の小さなポリマーフィルムであることが好ましい。具体的には、下記式（1）で表されるRe値は0nm以上20nm以下が好ましいが、0nm以上5nm以下が特に好ましい。下記式（2）で表されるRth値は、0nm以上400nm以下が好ましく、Rthが高い方を用いる場合には70nm乃至400nmが好ましく、80nm乃至300nmが最も好ましい。一方Rthが低い方を用いる場合には0nm乃至40nmが好ましく、0nm乃至20nmが最も好ましい。

式（1）：Re値 = (nx - ny) × d

式（2）：Rth値 = ((nx + ny) / 2 - nz) × d

（ここで、nxはフィルム面内における遅相軸方向の屈折率、nyはフィルム面内におけるnxと直交する方向の屈折率、nzは透明支持体の厚み方向の屈折率、dは透明支持体の厚みを表す。）

保護膜の遅相軸と偏光膜の吸収軸の交差角は、任意の値でよいが、平行もしくは45±20°の方位角であることが好ましい。

【0028】

保護膜の膜厚は、30μm以上120μm以下が好ましく、40μm以上100μm以下が更に好ましく、40μm以上80μm以下が最も好ましい。

また、後述の光学補償フィルムの支持体として用いる場合は、透明ポリマーフィルムの厚みは10乃至70μmの範囲が好ましく、20乃至60μmにあることがさらに好ましく、30乃至50μmの範囲にあることが最も好ましい。

透明ポリマーフィルムの透湿係数（25μm、25°C、90%RH）は、0.0001～1000g/m²・dayが好ましく、温度収縮率は2×10⁻⁵/°C～9×10⁻⁵/°Cが好ましく、湿度収縮率は7×10⁻⁵/%RH以下が好ましい。また、特開2001-235625号公報に記載されているような、40°C、90%R.Hの透湿度が0.04g/cm²・24h以下の透明ポリマーフィルムを保護膜に好ましく用いることもできる。

【0029】

透明ポリマーフィルムの引っ張り試験による抗張力値は、50～1000MPaが好ましく、破断点伸度は5%以上100%以下が好ましい。特開平08-122525号公報に記載されているようにMD方向の抗張力が15kg/mm²以上、TD方向の抗張力が12.5kg/mm²以上のセルロース系フィルムを使用してもよいし、特開平09-251110号公報に記載されているように引張強度が13kgf/mm²以上のセルロース系フィルムを用いてもよい。ポリマーフィルムの光弾性係数は特開平07-294732号公報に記載されている25.0×10⁻¹³cm²/dyne以下であってもよいが、本発明では9×10⁻¹³cm²/dyne以下が特に好ましい。

【0030】

保護膜にセルロースアシレートフィルムを使用する場合、発明協会公開技法2001-1745号に記載されているセルロースアシレートフィルムを用いることが好ましい。また、特許第3327410号明細書に記載されている自平面に対する法線から30度以内の視角範囲において8nm以下の位相差を有するセルロースアシレートフィルムや、クロスニコル状態で認識される異物が特開平12-204173号公報に記載されている範囲

10

20

30

40

50

のセルロースアシレートフィルムも本発明の偏光板として好ましく使用できる。セルロースアシレートフィルムのなかでもセルロースアセテートフィルムが特に好ましい。

【0031】

本発明に用いられるセルロースアシレートの原料綿は発明協会公開技法2001-1745号等で公知の原料を用いることができる。また、セルロースアシレート素材は、木材化学180~190頁(共立出版、右田他、1968年)等に公知の方法で合成することができる。セルロースアシレートの粘度平均重合度は200乃至700が好ましく、250乃至500が更に好ましく、250乃至350が最も好ましい。

【0032】

該セルロースアシレートフィルムのアシル基は特に制限は無いがアセチル基、プロピオニル基が好ましく、特にアセチル基が好ましい。全アシル基の置換度は2.7乃至3.0が好ましく、2.8乃至2.95がさらに好ましい。全アシル基がアセチル基であるセルロースアセテートを用いる場合にはアセチル置換度が2.7乃至2.95が好ましく、2.8乃至2.95がさらに好ましく、2.84乃至2.89が最も好ましい。また、特開2001-356214号公報に記載されているアセチル置換度が2.50以上2.86以下のものや、特開平13-226495号公報に記載されている2.75以上2.86以下のアセチル置換度のものも好ましく使用することができる。アセチル置換度が低すぎると流延時の搬送テンションによってReが所望の値より大きくなり易く、面内ばらつきも発生しやすい問題がある。また、6位のアシル基の置換度は0.9以上が好ましく用いられる。0.9以下の置換度の場合、Re、Rthのばらつきが発生しやすい。なお、本特許におけるアシル基の置換度はASTM D817に従って算出した値を採用する。

【0033】

本発明に用いられるセルロースアシレートフィルムは、ソルベントキャスト法により製造することが好ましい。Re、Rthのばらつきを低減する観点から、セルロースアシレート溶液の濃度は16重量%乃至30重量%が好ましく、18乃至26重量%であることが望ましい。用いられる有機溶媒は特に限定されないが、塩素系溶剤、アルコール類、ケトン類、エステル類を混合したものが好ましく用いられる。アルコールとしては、メタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、1-ブタノール、エステル類としては酢酸メチル、ケトン類としては、アセトン、シクロヘキサン、シクロヘキサノンが特に好ましく用いられる。地球環境を保護し、作業環境を向上する観点から、塩素系溶剤を実質的に含まない有機溶媒を使用してもよい。「実質的に含まない」とは、有機溶媒中の塩素系溶剤の割合が10質量%未満、好ましくは5質量%未満であることを意味する。

【0034】

セルロースアシレート溶液を調製するために、室温下でタンク中の溶剤を攪拌しながら上記セルロースアシレートを添加することで膨潤をまず行う。膨潤時間は最低10分以上が必要であり、10分以下では不溶解物が残存する。また、溶剤の温度は0から40℃が好ましい。0℃以下では膨潤速度が低下し不溶解物が残存する傾向にあり、40℃以上では膨潤が急激に起こるために中心部分が十分膨潤しない。セルロースアシレートの溶解法は、冷却溶解法、高温溶解法のいずれか、あるいは両方を用いても良い。冷却溶解法、高温溶解法に関する具体的な方法は、発明協会公開技法2001-1745号等に記載されている公知の方法を用いることができる。上記で得られたセルロースアシレート溶液は場合により、低い濃度で溶解した後に濃縮手段を用いて最適な濃度に濃縮する方法で調製することも好ましく行うことができる。

【0035】

溶液は流延に先だって金網、紙やネルなどの適当な濾材を用いて、未溶解物やゴミ、不純物などの異物を濾過除去しておくのが好ましい。方法は特に限定されないが、発明協会公開技法2001-1745号等に記載されている公知の方法を用いることができる。

【0036】

本発明のセルロースアシレート溶液には、各調製工程において用途に応じた種々の添加

10

20

30

40

50

剤を加えることができる。それらの添加剤は、可塑剤、紫外線防止剤や劣化防止剤（例、酸化防止剤、過酸化物分解剤、ラジカル禁止剤、金属不活性化剤、酸捕獲剤、アミン）、更には剥離剤、微粒子等である。また、フィルムのレターデーションやその波長依存性を可能な範囲内で制御するためにレターデーション調整剤を使用しても良い。レターデーション調整剤は、特に制限は無いが、250乃至400nmの波長領域に最大吸収を有し、かつ、可視領域に実質的に吸収を有していないことが好ましい。それぞれの添加剤の添加量はポリマー100質量部に対して、0.05乃至20質量部の範囲で使用することが好ましく、0.1乃至10質量部の範囲で使用することがより好ましく、0.5乃至2質量部の範囲で使用することが最も好ましい。

【0037】

10

本発明のセルロースアシレートフィルムを製膜する方法及び設備は、従来セルローストリニアセテートフィルム製造に供する溶液流延製膜方法及び溶液流延製膜装置が用いられる。溶解タンク（釜）から調製されたドープ（セルロースアシレート溶液）をストックタンクで一旦貯蔵し、ドープに含まれている泡を脱泡して最終調製をする。ドープをドープ排出口から、高精度に定量送液できる加圧型定量ギヤポンプを通して加圧型ダイに送り、ドープを加圧型ダイの口金（スリット）からエンドレスに走行している流延部の金属支持体の上に均一に流延され、金属支持体がほぼ一周した剥離点で、生乾きのドープ膜（ウェブとも呼ぶ）を金属支持体から剥離する。得られるウェブの両端をクリップで挟み、幅保持しながらテンターで搬送して乾燥し、続いて乾燥装置のロール群で搬送し乾燥を終了して巻き取り機で所定の長さに巻き取る。テンターとロール群の乾燥装置との組み合わせはその目的により変わる。

【0038】

20

本発明では所望のReにするために、テンターの出口の幅をテンター入りより拡張してフィルムを延伸することが出来る。延伸倍率は所望のReによって異なるが1.0乃至1.3倍が好ましく1.0乃至1.25倍がさらに好ましい。

延伸するフィルムの残留溶剤量は、2質量%乃至35質量%が好ましく、2質量%乃至30質量%がさらに好ましい。残留溶剤量が2質量%よりも少ないとツレシワが発生したり場合によってはフィルムが破断する。35質量%以上の場合は延伸の効果が小さくReを調整できない可能性がある。また、Reを調整するために搬送時のテンションをハンドリングに問題のない範囲で調整しても良い。

30

【0039】

本発明では、膜厚のばらつきを低減してレターデーションのばらつきを小さくするために、セルロースアシレート溶液を、金属支持体としての平滑なバンド上或いはドラム上に流延することが好ましく行われるが、複数のセルロースアシレート液を共流延しても良い。共流延の方法は特に制限がなく、特開平11-198285号公報で公知の方法が適用できる。また、2つの流延口からセルロースアシレート溶液を流延することによってフィルム化する方法でも良い。また高粘度セルロースアシレート溶液の流れを低粘度のセルロースアシレート溶液で包み込み、その高、低粘度のセルロースアシレート溶液を同時に押出すセルロースアシレートフィルム流延方法でもよい。共流延の場合の膜厚は、各層の厚さは特に限定されないが、外部層が内部層より薄いことが好ましい。その際の外部層の膜厚は、1~30μmが好ましく、特に好ましくは1~20μmである。ここで、外部層とは、2層の場合はバンド面（ドラム面）ではない面、3層以上の場合は完成したフィルムの両表面側の層を示す。内部層とは、2層の場合はバンド面（ドラム面）。3層以上の場合は外部層より内側に有る層を示す。

40

さらに、セルロースアシレート溶液は、他の機能層（例えば、接着層、染料層、帯電防止層、アンチハレーション層、UV吸収層、偏光層など）を作製のための溶液を同時に流延してもよい。

【0040】

50

セルロースアシレートフィルムの製造に用いられる金属支持体上のドープの乾燥は、30乃至250℃で行なうことが好ましく、40乃至180℃がさらに好ましく、40乃至1

40°Cで行うことが最も好ましい。

【0041】

出来上がり（乾燥後）のセルロースアシレートフィルムの厚さは、20～100μmの範囲が好ましく、20～80μmの範囲がより好ましく、30～80μmの範囲が最も好ましい。フィルム厚さの調製は、所望の厚さになるように、ドープ中に含まれる固形分濃度、ダイの口金のスリット間隙、ダイからの押し出し圧力、金属支持体速度等を調節すればよい。また、厚みが50μm以下のトリアセチルセルロースフィルムを用いる場合には、特開平14-022961号公報に記載されている長手方向の破断伸度（23°C/60%RHの状態下）が0.75%以下のトリアセチルセルロースフィルムを用いることが好ましい。

10

【0042】

セルロースアシレートフィルム中のCa、Fe、およびMg含有量を、特開2000-313766号公報に記載されている範囲としたり、フィルム両面でのATR分析による、1488cm⁻¹付近の最大ピーク強度と1365cm⁻¹付近の最大ピーク強度の比が、特開2002-258049号公報に記載されている範囲のトリアセチルセルロースフィルムを用いることも好ましい。

【0043】

本発明の偏光板は、前述の偏光膜や保護膜以外にも、粘着剤層、セパレートフィルム、保護フィルムを構成要素として有していても構わない。

【0044】

2. 偏光板の製造工程

次に、本発明の偏光板の製造工程について説明する。

本発明における偏光板の製造工程は、膨潤工程、染色工程、硬膜工程、延伸工程、乾燥工程、保護膜貼り合わせ工程、貼り合わせ後乾燥工程から構成されることが好ましい。染色工程、硬膜工程、延伸工程の順序を任意に変えること、また、いくつかの工程を組み合わせて同時にあっても構わない。また、特許第3331615号公報に記載されているように、硬膜工程の後に水洗することも好ましい。

20

【0045】

本発明では、膨潤工程、染色工程、硬膜工程、延伸工程、乾燥工程、保護膜貼り合わせ工程、貼り合わせ後乾燥工程を記載の順序で遂次行なうことが特に好ましい。また、前述の工程中あるいは後にオンライン面状検査工程を設けても構わない。

30

【0046】

＜膨潤工程＞

膨潤工程は、偏光膜の形成に用いられるポリマーフィルムを水で膨潤させる工程である。膨潤工程は水のみで行なうことが好ましいが、特開平10-153709号公報に記載されているように、光学性能の安定化及び、製造ラインでの偏光板基材のシワ発生回避のために、偏光板基材をホウ酸水溶液により膨潤させて、偏光板基材の膨潤度を管理することもできる。

また、膨潤工程の温度、時間は、任意に定めることができるが、10°C以上60°C以下、5秒以上2000秒以下が好ましい。

40

【0047】

＜染色工程＞

染色工程は、偏光膜形成用ポリマーフィルムをヨウ素等の二色性分子で染色する工程である。染色工程としては、特開2002-86554号公報に記載の方法を用いることができる。また、染色方法としては、浸漬だけでなく、ヨウ素あるいは染料溶液の塗布あるいは噴霧等、任意の手段が可能である。また、特開2001-290025号公報に記載されているように、ヨウ素の濃度、染色浴温度、浴中の延伸倍率、および浴中の浴液を攪拌させながら染色させる方法を用いてもよい。

本発明において、二色性分子として高次のヨウ素イオンを用いるのが好ましく、高コントラストな偏光板を得るためには、染色工程はヨウ素をヨウ化カリウム水溶液に溶解した

50

液を用いることが好ましい。この場合のヨウ素-ヨウ化カリウム水溶液のヨウ素は0.05～20g/L、ヨウ化カリウムは3～200g/L、ヨウ素とヨウ化カリウムの質量比は1～2000が好ましい範囲である。染色時間は10～1200秒が好ましく、液温度は10～60℃が好ましい。さらには好ましくは、ヨウ素は0.5～2g/L、ヨウ化カリウムは30～120g/L、ヨウ素とヨウ化カリウムの質量比は30～120がよく、染色時間は30～600秒、液温度は20～50℃がよい。

また、特許第3145747号明細書に記載されているように、染色液にホウ酸、ホウ砂等のホウ素系化合物を添加しても良い。

【0048】

<硬膜工程>

硬膜工程は、前述した方法に順じて行われる。

10

<延伸工程>

延伸工程は、米国特許2,454,515号明細書などに記載されているような縦一軸延伸方式もしくは特開2002-86554号公報に記載されているようなテンター方式を好ましく用いることができる。好ましい延伸倍率は2倍以上12倍以下であり、さらには好ましくは3倍以上10倍以下である。

また、延伸倍率と原反厚さと偏光膜の厚さの関係を特開2002-040256号公報に記載されているように(保護膜貼合後の偏光膜膜厚/原反膜厚)×(全延伸倍率)>0.17としたり、最終浴を出た時の偏光膜の幅と保護膜貼合時の偏光膜幅の関係を特開2002-040247号公報に記載されているように0.80≤(保護膜貼合時の偏光膜幅/最終浴を出た時の偏光膜の幅)≤0.95とすることも好ましい。

20

【0049】

<乾燥工程>

乾燥工程は、特開2002-86554号公報に記載の公知の方法を使用できるが、好ましい温度範囲は30℃～100℃であり、好ましい乾燥時間は30秒～60分である。また、特許第3148513号明細書に記載されているように、水中退色温度を50℃以上とするような熱処理を行ったり、特開平07-325215号公報や特開平07-325218号公報に記載されているように温湿度管理した雰囲気でエージングすることも好ましく行うことができる。

30

【0050】

<保護膜貼り合わせ工程>

保護膜貼り合わせ工程は、乾燥工程を出た前述の偏光膜の両面を2枚の保護膜で貼合する工程である。貼合直前に接着液を供給し、偏光膜と保護膜を重ね合わせるように、一対のロールで貼り合わせる方法が好ましく使用される。また、特開2001-296426号公報及び特開2002-86554号公報に記載されているように、偏光膜の延伸に起因するレコードの溝状の凹凸を抑制するため、貼り合わせ時の偏光膜の水分率を調整することが好ましい。本発明では0.1%～30%の水分率が好ましく用いられる。

【0051】

偏光膜と保護膜との接着剤は、特に限定されないが、PVA系樹脂(アセトアセチル基、スルホン酸基、カルボキシル基、オキシアルキレン基等を含有する変性PVAを含む)やホウ素化合物水溶液等が挙げられ、中でもPVA系樹脂が好ましい。接着剤層厚みは、乾燥後に0.01乃至5μmが好ましく、0.05乃至3μmが特に好ましい。

40

また、偏光膜と保護膜の接着力を向上させるために、保護膜を表面処理して親水化してから接着することが好ましく行われる。表面処理の方法は特に制限は無いが、アルカリ溶液を用いてケン化する方法、コロナ処理法など公知の方法を用いることができる。また、表面処理後にゼラチン下塗り層等の易接着層を設けても良い。特開2002-267839号公報に記載されているように保護膜表面の水との接触角は50°以下が好ましい。

【0052】

貼り合わせ後の乾燥条件は、特開2002-86554号公報に記載の方法に従うが、好ましい温度範囲は30℃～100℃であり、好ましい乾燥時間は30秒～60分である

50

。また、特開平07-325220号公報に記載されているように温湿度管理をした雰囲気でエージングすることも好ましい。

【0053】

偏光膜中の元素含有量は、ヨウ素0.1～3.0 g/m²、ホウ素0.1～5.0 g/m²、カリウム0.1～2.0 g/m²、亜鉛0～2.0 g/m²であることが好ましい。また、カリウム含有量は特開2001-166143号公報に記載されているように0.2質量%以下であってもよいし、偏光膜中の亜鉛含有量を特開2000-035512号公報に記載されている0.04質量%～0.5質量%としてもよい。

【0054】

特許第3323255号明細書に記載されているように、偏光板の寸法安定性をあげるために、染色工程、延伸工程および硬膜工程のいずれかの工程において有機チタン化合物および／または有機ジルコニウム化合物を添加使用し、有機チタン化合物および有機ジルコニウム化合物から選ばれた少なくとも一種の化合物を偏光膜が含有することもできる。また、偏光板の色相を調整するために二色性染料を添加しても良い。

【0055】

3. 偏光板の特性

(1) 透過率および偏光度

本発明の偏光板の好ましい単板透過率は、42.0%以上49.5%以下であるが、さらに好ましくは42.5%以上49.0%以下である。下記式(4)で定義される偏光度の好ましい範囲は99.900%以上99.999%以下であり、さらに好ましくは99.940%以上99.995%以下である。平行透過率の好ましい範囲は36%以上42%以下であり、直交透過率の好ましい範囲は、0.001%以上0.05%以下である。下記式(5)で定義される色性比の好ましい範囲は48以上1215以下であるが、さらに好ましくは53以上525以下である。

上述の透過率は、JIS Z 8701に基づいて、下記式(3)で定義される。

【0056】

式(3)

【0057】

【数1】

$$T = K \int S(\lambda) y(\lambda) \tau(\lambda) d\lambda$$

【0058】

ここで、K、S(λ)、y(λ)、τ(λ)は以下の通りである。

K :

【0059】

【数2】

$$K = \frac{100}{\int S(\lambda) y(\lambda) d\lambda}$$

【0060】

S(λ) : 色の表示に用いる標準光の分光分布

y(λ) : XYZ系における等色関数

10

20

30

40

50

$\tau(\lambda)$: 分光透過率

【0061】

数式 (4)

【0062】

【数3】

$$\text{偏光度} (\%) = 100 \times \sqrt{\frac{\text{平行透過率} - \text{直交透過率}}{\text{平行透過率} + \text{直交透過率}}}$$

10

【0063】

数式 (5)

【0064】

【数4】

$$\text{二色性比}(Rd) = \frac{\log \left[\frac{\text{单板透過率}}{100} \left(1 - \frac{\text{偏光度}}{100} \right) \right]}{\log \left[\frac{\text{单板透過率}}{100} \left(1 + \frac{\text{偏光度}}{100} \right) \right]}$$

20

【0065】

ヨウ素濃度と单板透過率は、特開2002-258051号公報に記載されている範囲であってもよい。

平行透過率は、特開2001-083328号や特開2002-022950号の各公報に記載されているように波長依存性が小さくてもよい。偏光板をクロスニコルに配置した場合の光学特性は、特開2001-091736号公報に記載されている範囲であってもよく、平行透過率と直交透過率の関係は、特開平14-174728号公報に記載されている範囲内であってもよい。

30

【0066】

特開平14-221618号公報に記載されているように、光の波長が420~700nmの間での10nm毎の平行透過率の標準偏差が3以下で、且つ、光の波長が420~700nmの間での10nm毎の(平行透過率/直交透過率)の最小値が300以上であってもよい。

偏光板の波長440nmにおける平行透過率と直交透過率、波長550nmにおける平行透過率と直交透過率、波長610nmにおける平行透過率と直交透過率が、特開2002-258042号や特開2002-258043号の各公報に記載された範囲とすることも好ましく行うことができる。

40

【0067】

(2) 色相

本発明の偏光板の色相は、CIE均等知覚空間として推奨されているL*a*b*表色系における明度指数L*およびクロマティクネス指数a*とb*を用いて好ましく評価される。

L*、a*、b*は、上述のX、Y、Zを用い使って下記数式(6)で定義される。

【0068】

数式 (6)

【0069】

【数5】

$$L^* = 116 \left(Y/Y_0 \right)^{\frac{1}{3}} - 16$$

$$a^* = 500 \left[\left(X/X_0 \right)^{\frac{1}{3}} - \left(Y/Y_0 \right)^{\frac{1}{3}} \right]$$

$$b^* = 200 \left[\left(Y/Y_0 \right)^{\frac{1}{3}} - \left(Z/Z_0 \right)^{\frac{1}{3}} \right]$$

10

【0070】

ここで、 X_0 、 Y_0 、 Z_0 は、照明光源の三刺激値を表し、標準光Cの場合、 $X_0 = 9.8.072$ 、 $Y_0 = 1.00$ 、 $Z_0 = 1.18.225$ であり、標準光D₆₅の場合、 $X_0 = 9.5.045$ 、 $Y_0 = 1.00$ 、 $Z_0 = 1.08.892$ である。

偏光板一枚の好ましい a^* の範囲は-2.5以上0.2以下であり、さらに好ましくは-2.0以上0以下である。偏光板一枚の好ましい b^* の範囲は1.5以上5以下であり、さらに好ましくは2以上4.5以下である。2枚の偏光板の平行透過光の a^* の好ましい範囲は-4.0以上0以下であり、さらに好ましくは-3.5以上-0.5以下である。2枚の偏光板の平行透過光の b^* の好ましい範囲は2.0以上8以下であり、さらに好ましくは2.5以上7以下である。2枚の偏光板の直交透過光の a^* の好ましい範囲は-0.5以上1.0以下であり、さらに好ましくは0以上2以下である。2枚の偏光板の直交透過光の b^* の好ましい範囲は-2.0以上2以下であり、さらに好ましくは-1.5以上0.5以下である。

【0071】

色相は、前述のX、Y、Zから算出される色度座標(x、y)で評価しても良く、例えば、2枚の偏光板の平行透過光の色度(x_p 、 y_p)と直交透過光の色度(x_c 、 y_c)は、特開2002-214436号、特開2001-166136号や特開2002-169024号の各公報に記載されている範囲にしたり、色相と吸光度の関係を特開2001-311827号公報に記載されている範囲内にすることも好ましく行うことができる。

【0072】

(3) 視野角特性

偏光板をクロスニコルに配置して波長550nmの光を入射させる場合の、垂直光を入射させた場合と、偏光軸に対して45度の方位から法線に対し40度の角度で入射させた場合の、透過率比やxy色度差を特開2001-166135号や特開2001-166137号の各公報に記載された範囲とすることも好ましい。また、特開平10-068817号公報に記載されているように、クロスニコル配置した偏光板積層体の垂直方向の光透過率(T_0)と、積層体の法線から60°傾斜方向の光透過率(T_{60})との比(T_{60}/T_0)を10000以下としたり、特開2002-139625号公報に記載されているように、偏光板に法線から仰角80度までの任意な角度で自然光を入射させた場合に、その透過スペクトルの520~640nmの波長範囲において波長域20nm以内における透過光の透過率差を6%以下としたり、特開平08-248201号公報に記載されている、フィルム上の任意の1cm離れた場所における透過光の輝度差が30%以内とすることも好ましい。

【0073】

(4) 耐久性

20

30

40

50

(4-1) 湿熱耐久性

特開2001-116922号公報に記載されているように、60°C、90%RHの雰囲気に500時間放置した場合のその前後における光透過率及び偏光度の変化率が絶対値に基づいて3%以下であることが好ましい。特に、光透過率の変化率は2%以下、また偏光度の変化率は絶対値に基づいて1.0%以下、更には0.4%以下であることが好ましい。また、特開平07-077608号公報に記載されているように80°C、90%RH、500時間放置後の偏光度が95%以上、単体透過率が38%以上であることも好ましい。

(4-2) ドライ耐久性

80°C、ドライ雰囲気下に500時間放置した場合のその前後における光透過率及び偏光度の変化率も絶対値に基づいて3%以下であることが好ましい。特に、光透過率の変化率は2%以下、また、偏光度の変化率は絶対値に基づいて1.0%以下、更には0.1%以下であることが好ましい。

【0074】

(4-3) その他の耐久性

さらに、特開平06-167611号公報に記載されているように、80°Cで2時間放置した後の収縮率が0.5%以下としたり、ガラス板の両面にクロスニコル配置した偏光板積層体を69°Cの雰囲気中で750時間放置した後のx値及びy値が特開平10-068818号公報に記載されている範囲内としたり、80°C、90%RHの雰囲気中で200時間放置処理後のラマン分光法による105cm⁻¹及び157cm⁻¹のスペクトル強度比の変化を、特開平08-094834号公報や特開平09-197127号公報に記載された範囲とすることも好ましく行うことができる。

【0075】

(5) 配向度

PVAの配向度は高い程良好な偏光性能が得られるが、偏光ラマン散乱や偏光FT-IR等の手段によって算出されるオーダーパラメーター値として0.2乃至1.0が好ましい範囲である。また、特開昭59-133509号公報に記載されているように、偏光膜の全非晶領域の高分子セグメントの配向係数と占領分子の配向係数(0.75以上)との差が少なくとも0.15としたり、特開平04-204907号公報に記載されているように偏光膜の非晶領域の配向係数が0.65~0.85としたり、I₃やI₅の高次ヨウ素イオンの配向度を、オーダーパラメーター値として0.8乃至1.0とすることも好ましく行うことができる。

【0076】

(6) その他の特性

特開2002-006133号公報に記載されているように、80°C30分加熱したときの単位幅あたりの吸収軸方向の収縮力が4.0N/cm以下としたり、特開2002-236213号公報に記載されているように、偏光板を70°Cの加熱条件下に120時間置いた場合に、偏光板の吸収軸方向の寸法変化率及び偏光軸方向の寸法変化率を、共に±0.6%以内としたり、偏光板の水分率を特開2002-090546号公報に記載されているように3質量%以下とすることも好ましく行うことができる。さらに、特開2000-249832号公報に記載されているように延伸軸に垂直な方向の表面粗さが中心線平均粗さに基づいて0.04μm以下としたり、特開平10-268294号公報に記載されているように透過軸方向の屈折率n₀を1.6より大きくしたり、偏光板の厚みと保護フィルムの厚みの関係を特開平10-111411号公報に記載された範囲とすることも好ましく行うことができる。

【0077】

4. 偏光板の機能化

本発明の偏光板は、LCDの光学補償フィルム(視野角拡大フィルム)、反射型LCDに適用するためのλ/4板、ディスプレイの視認性向上のための反射防止フィルム、輝度向上フィルムや、ハードコート層、前方散乱層、アンチグレア(防眩)層等の機能層を有

10

20

30

40

50

する光学フィルムと複合した機能化偏光板として好ましく使用される。

本発明の偏光板と上述の機能性光学フィルムを複合した構成例を図3に示した。偏光板の片側の保護膜として機能性光学フィルムを偏光膜に接着剤を介して接着しても良いし(図3(A))、偏光膜の両面に保護膜を設けた偏光板に粘着剤を介して機能性光学フィルムを接着しても良い(図3(B))。前者の場合、もう一方の保護膜には任意の透明保護膜が使用できる。機能層や保護膜等の各層間の剥離強度は特開2002-311238号公報に記載されている4.0N/25mm以上とすることも好ましい。機能性光学フィルムは、目的とする機能に応じて液晶モジュール側に配置したり、液晶モジュールとは反対側、すなわち表示側もしくはバックライト側に配置することが好ましい。

【0078】

以下に本発明の偏光板と複合して使用される機能性光学フィルムについて説明する。

(1) 光学補償フィルム

本発明の偏光板は、TN (Twisted Nematic)、IPS (In-Plane Switching)、OCB (Optically Compensatory Bend)、VA (Vertically Aligned)、ECB (Electrically Controlled Birefringence) のような表示モードに提案されている光学補償フィルム(以下、視野角拡大フィルムと呼称する)と組み合わせて使用することができる。

【0079】

TNモード用の視野角拡大フィルムとしては、日本印刷学会誌第36巻第3号(1999) p40~44、月刊ディスプレイ8月号(2002) p20~24、特開平4-229828号、特開平6-75115号、特開平6-214116号、特開平8-50206号、特開2001-100039等の各公報に記載された光学補償フィルム、特に富士写真フィルム(株)製のWVフィルムを好ましく組み合わせて使用される。

TNモード用の視野角拡大フィルムの好ましい構成は、前述の透明なポリマーフィルム上に配向層と光学異方性層をこの順に有したものである。視野角拡大フィルムは粘着剤を介して偏光板と貼合され用いられる。それと共に、SID'00 Dig., p551(2000)に記載されているように、前記偏光膜の保護膜の一方も兼ねて該フィルムが使用されることが薄手化の観点から特に好ましい。

【0080】

視野角拡大フィルムの配向層は、有機化合物(好ましくはポリマー)のラビング処理、無機化合物の斜方蒸着、マイクログループを有する層の形成のような手段で設けることができる。さらに電場の付与、磁場の付与あるいは光照射により配向機能が生じる配向層も知られているが、ポリマーのラビング処理により形成する配向層が特に好ましい。ラビング処理はポリマー層の表面を紙や布で一定方向に数回こすることにより好ましく実施される。偏光膜の吸収軸方向とラビング方向は実質的に平行であることが好ましい。配向層に使用するポリマーの種類は、ポリイミド、ポリビニルアルコール、特開平9-152509号公報に記載された重合性基を有するポリマー等を好ましく使用することができる。配向層の厚さは0.01乃至5μmであることが好ましく、0.05乃至2μmであることがさらに好ましい。

【0081】

光学異方性層は液晶性化合物から形成されていることが好ましい。本発明に使用される液晶性化合物はディスコティック化合物(ディスコティック液晶)を有していることが特に好ましい。ディスコティック液晶分子は、下記のトリフェニレン誘導体のように円盤状のコア部を有し、そこから放射状に側鎖が伸びた構造を有している。また、経時安定性を付与するため、熱、光等で反応する基をさらに導入することも好ましく行われる。上記ディスコティック液晶の好ましい例は特開平8-50206号公報に記載されている。

【0082】

トリフェニレン誘導体

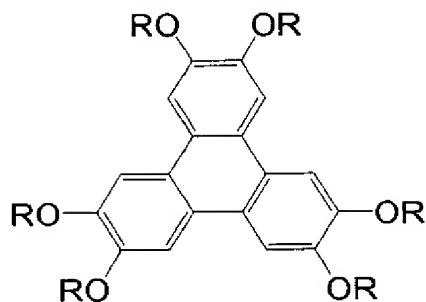
10

20

30

40

【化 1】



10

【0083】

上記構造中、Rはアクリロイル基などの重合性基を末端に有する一価の有機基を表す。

【0084】

ディスコティック液晶分子は、配向層付近ではラビング方向にプレチルト角を持ってほぼフィルム平面に平行に配向しており、反対の空気面側ではディスコティック液晶分子が面に垂直に近い形で立って配向している。ディスコティック液晶層全体としては、ハイブリッド配向を取っており、この層構造によってTNモードのTF-T-LCDの視野角拡大を実現することができる。

【0085】

上記光学異方性層は、一般にディスコティック化合物及び他の化合物（更に、例えば重合性モノマー、光重合開始剤）を溶剤に溶解した溶液を配向層上に塗布し、乾燥し、次いでディスコティックネマチック相形成温度まで加熱した後、UV光の照射等により重合させ、さらに冷却することにより得られる。本発明に用いるディスコティック液晶性化合物のディスコティックネマチック液晶相一固相転移温度としては、70～300℃が好ましく、特に70～170℃が好ましい。

20

【0086】

また、上記光学異方性層に添加するディスコティック化合物以外の化合物としては、ディスコティック化合物と相溶性を有し、液晶性ディスコティック化合物に好ましい傾斜角の変化を与えるか、あるいは配向を阻害しない限り、どのような化合物も使用することができる。これらの中で、重合性モノマー（例、ビニル基、ビニルオキシ基、アクリロイル基及びメタクリロイル基を有する化合物）、含フッ素トリアジン化合物等の空気界面側の配向制御用添加剤が、セルロースアセテート、セルロースアセテートプロピオネート、ヒドロキシプロピルセルロース及びセルロースアセテートブチレート等のポリマーを挙げることができる。これらの化合物は、ディスコティック化合物に対して一般に0.1～50質量%、好ましくは0.1～30質量%の添加量にて使用される。

30

光学異方性層の厚さは、0.1乃至10μmであることが好ましく、0.5乃至5μmであることがさらに好ましい。

【0087】

視野角拡大フィルムの好ましい態様は、透明基材フィルムとしてのセルロースアセートフィルム、その上に設けられた配向層、および該配向層上に形成されたディスコティック液晶からなる光学異方性層から構成され、かつ光学異方性層がUV光照射により架橋されている。

40

【0088】

また、上記以外にも視野角拡大フィルムと本発明の偏光板を組み合わせる場合、例えば、特開平07-198942号公報に記載されているように板面に対し交差する方向に光軸を有して複屈折に異方性を示す位相差板と積層したり、特開2002-258052号公報に記載されているように保護膜と光学異方性層の寸法変化率が実質的に同等とすることも好ましく行うことができる。また、特開2000-258632号公報に記載されているように視野角拡大フィルムと貼合される偏光板の水分率を2.4%以下としたり、特

50

開2002-267839号公報に記載されているように視野角拡大フィルム表面の水との接触角を70°以下とすることも好ましく行うことができる。

【0089】

IPSモード液晶セル用視野角拡大フィルムは、電界無印状態の黒表示時において、基板面に平行配向した液晶分子の光学補償および偏光板の直交透過率の視野角特性向上に用いる。IPSモードは電界無印加状態で黒表示となり、上下一対の偏光板の透過軸は直交している。しかし斜めから観察した場合は、透過軸の交差角が90°ではなくなり、漏れ光が生じてコントラストが低下する。本発明の偏光板をIPSモード液晶セルに用いる場合は、漏れ光を低下するため特開平10-54982号公報に記載されているような面内の位相差が0に近く、かつ厚さ方向に位相差を有する視野角拡大フィルムと好ましく組み合わせて用いられる。

【0090】

OCBモードの液晶セル用視野角拡大フィルムは、電界印加により液晶層中央部で垂直配向し、基板界面付近で傾斜配向した液晶層の光学補償を行い、黒表示の視野角特性を改善するために使用される。本発明の偏光板をOCBモード液晶セルに用いる場合は、米国特許5805253号に記載されたような円盤状の液晶性化合物をハイブリット配向させた視野角拡大フィルムと好ましく組み合わせて用いられる。

【0091】

VAモードの液晶セル用視野角拡大フィルムは、電界無印加状態で液晶分子が基板面に對して垂直配向した状態の黒表示の視野角特性を改善する。このような視野角拡大フィルムとしては特許第2866372号明細書に記載されているような面内の位相差が0に近く、かつ厚さ方向に位相差を有するフィルムや、円盤状の化合物が基板に平行に配列したフィルムや、同じ面内リターデーション値を有する延伸フィルムを遅相軸が直交になるよう積層配置したフィルムや、偏光板の斜め方向の直交透過率悪化防止のために液晶分子のような棒状化合物からなるフィルムを積層したものと好ましく組み合わせて用いられる。

【0092】

(2) $\lambda/4$ 板

本発明の偏光板は、 $\lambda/4$ 板と積層した円偏光板として使用することができる。円偏光板は入射した光を円偏光に変換する機能を有しており、反射型液晶表示装置やECBモードなどの半透過型液晶表示装置、あるいは有機EL素子等に好ましく利用されている。

本発明に用いる $\lambda/4$ 板は、可視光の波長の範囲においてほぼ完全な円偏光を得るために、可視光の波長の範囲において概ね波長の1/4のレターデーション(R_e)を有する位相差フィルムであることが好ましい。「可視光の波長の範囲において概ね1/4のレターデーション」とは、波長400から700nmにおいて長波長ほどレターデーションが大きく、波長450nmで測定したレターデーション値(R_{e450})が80乃至125nmであり、かつ波長590nmで測定したレターデーション値(R_{e590})が120乃至160nmである関係を満足する範囲を示す。 $R_{e590} - R_{e450} \geq 5\text{ nm}$ であることがさらに好ましく、 $R_{e590} - R_{e450} \geq 10\text{ nm}$ であることが特に好ましい。

【0093】

本発明で用いる $\lambda/4$ 板は上記の条件を満たしていれば特に制限はないが、例えば、特開平5-27118号公報、特開平10-68816号公報、特開平10-90521号公報に記載された複数のポリマーフィルムを積層した $\lambda/4$ 板、WO00/65384号公報、WO00/26705号公報に記載された1枚のポリマーフィルムを延伸した $\lambda/4$ 板、特開2000-284126号公報、特開2002-31717号公報に記載されたポリマーフィルム上に少なくとも1層以上の光学異方性層を設けた $\lambda/4$ 板など公知の $\lambda/4$ 板を用いることができる。また、ポリマーフィルムの遅相軸の方向や光学異方性層の配向方向は液晶セルに合わせて任意の方向に配置することができる。

【0094】

円偏光板において、 $\lambda/4$ 板の遅相軸と上記偏光膜の透過軸は、任意の角度で交差できるが、45°±20°の範囲で交差していることが好ましい。但し、 $\lambda/4$ 板の遅相軸と

10

20

30

40

50

上記偏光膜の透過軸は上記以外の範囲で交差していても構わない。

【0095】

$\lambda/4$ 板を $\lambda/4$ 板および $\lambda/2$ 板を積層して構成する場合は、特許第3236304号公報や特開平10-68816号公報に記載されているように、 $\lambda/4$ 板および $\lambda/2$ 板の面内の遅相軸と偏光板の透過軸とがなす角度が実質的に75°および15°となるように貼り合わせることが好ましい。

【0096】

(3) 反射防止フィルム

本発明の偏光板は反射防止フィルムと組み合わせて使用することができる。反射防止フィルムは、フッ素系ポリマー等の低屈折率素材を単層付与しただけの反射率1.5%程度のフィルム、もしくは薄膜の多層干涉を利用した反射率1%以下のフィルムのいずれも使用できる。本発明では、透明支持体上に低屈折率層、及び低屈折率層より高い屈折率を有する少なくとも一層の層（即ち、高屈折率層、中屈折率層）を積層した構成が好ましく使用される。また、日東技報、vol.38, No.1, May, 2000, 26頁～28頁や特開2002-301783号公報などに記載された反射防止フィルムも好ましく使用できる。

各層の屈折率は以下の関係を満足する。

【0097】

高屈折率層の屈折率>中屈折率層の屈折率>透明支持体の屈折率>低屈折率層の屈折率

【0098】

反射防止フィルムに用いる透明支持体は、前述の偏光膜の保護膜に使用する透明ポリマー/フィルムを好ましく使用することができる。

【0099】

低屈折率層の屈折率は1.20～1.55であり、好ましくは1.30～1.50である。低屈折率層は、耐擦傷性、防汚性を有する最外層として使用することができる。耐擦傷性向上のため、シリコーン基や、フッ素の含有する素材を用い表面への滑り性付与することも好ましく行われる。

含フッ素化合物としては、例えば、特開平9-222503号公報、段落番号「0018」～「0026」、同11-38202号公報段落番号「0019」～「0030」、特開2001-40284号公報段落番号「0027」～「0028」、特開2000-284102号公報等に記載の化合物を好ましく使用することができる。

含シリコーン化合物はポリシロキサン構造を有する化合物が好ましいが、反応性シリコーン（例、サイラプレーン（チッソ（株）製）や両末端にシラノール基含有のポリシロキサン（特開平11-258403号公報）等を使用することもできる。シランカップリング剤等の有機金属化合物と特定のフッ素含有炭化水素基含有のシランカップリング剤とを触媒共存下に縮合反応で硬化させてもよい（特開昭58-142958号公報、同58-147483号公報、同58-147484号公報、特開平9-157582号公報、同11-106704号公報、特開2000-117902号公報、同2001-48590号公報、同2002-53804号公報記載の化合物等）。

低屈折率層には、上記以外の添加剤として充填剤（例えば、二酸化珪素（シリカ）、含フッ素粒子（フッ化マグネシウム、フッ化カルシウム、フッ化バリウム）等の一次粒子平均径が1～150nmの低屈折率無機化合物、特開平11-3820号公報の段落番号「0020」～「0038」に記載の有機微粒子等）、シランカップリング剤、滑り剤、界面活性剤等を含有させることも好ましく行うことができる。

低屈折率層は、気相法（真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、プラズマCVD法等）により形成されても良いが、安価に製造できる点で、塗布法で形成することが好ましい。塗布法としては、ディップコート法、エアーナイフコート法、カーテンコート法、ローラーコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート、マイクログラビア法を好ましく使用することができる。

低屈折率層の膜厚は、30～200nmであることが好ましく、50～150nmであることがさらに好ましく、60～120nmであることが最も好ましい。

10

20

30

40

50

【0100】

中屈折率層および高屈折率層は、平均粒径100nm以下の高屈折率の無機化合物超微粒子をマトリックス用材料に分散した構成とすることが好ましい。高屈折率の無機化合物微粒子としては、屈折率1.65以上の無機化合物、例えば、Ti、Zn、Sb、Sn、Zr、Ce、Ta、La、In等の酸化物、これらの金属原子を含む複合酸化物等を好ましく使用できる。

このような超微粒子には、粒子表面を表面処理剤で処理したり（シランカップリング剤等：特開平11-295503号公報、同11-153703号公報、特開2000-9908号公報等、アニオン性化合物或は有機金属カップリング剤：特開2001-310432号公報等）、高屈折率粒子をコアとしたコアシェル構造としたり（特開2001-166104号公報等）、特定の分散剤を併用する（例、特開平11-153703号公報、欧州特許6210858B1、特開2002-2776069号公報等）等の方法を適用することができる。

【0101】

マトリックス用材料としては、従来公知の熱可塑性樹脂、硬化性樹脂皮膜等を使用でき、さらには特開2000-47004号公報、同2001-315242号公報、同2001-31871号公報、同2001-296401号公報等に記載の多官能性材料や、特開2001-293818号公報等に記載の金属アルコキシド組成物から得られる硬化性膜を使用することもできる。

高屈折率層の屈折率は、1.70～2.20であることが好ましい。高屈折率層の厚さは、5nm～10μmであることが好ましく、10nm～1μmであることがさらに好ましい。

中屈折率層の屈折率は、低屈折率層の屈折率と高屈折率層の屈折率との間の値となるように調整する。中屈折率層の屈折率は、1.50～1.70であることが好ましい。

【0102】

反射防止フィルムのヘイズは、5%以下あることが好ましく、3%以下がさらに好ましい。また、フィルムの強度は、JIS K 5400に従う鉛筆硬度試験でH以上であることが好ましく、2H以上であることがさらに好ましく、3H以上であることが最も好ましい。

【0103】

(4) 輝度向上フィルム

本発明の偏光板は、輝度向上フィルムと組み合わせて使用することができる。輝度向上フィルムは、円偏光もしくは直線偏光の分離機能を有しており、偏光板とバックライトの間に配置され、一方の円偏光もしくは直線偏光をバックライト側に後方反射もしくは後方散乱する。バックライト部からの再反射光は、部分的に偏光状態を変化させ、輝度向上フィルムおよび偏光板に再入射する際、部分的に透過するため、この過程を繰り返すことにより光利用率が向上し、正面輝度が1.4倍程度に向上する。輝度向上フィルムとしては異方性反射方式および異方性散乱方式が知られており、いずれも本発明の偏光板と組み合わせることができる。

【0104】

異方性反射方式では、一軸延伸フィルムと未延伸フィルムを多重に積層して、延伸方向の屈折率差を大きくすることにより反射率ならびに透過率の異方性を有する輝度向上フィルムが知られており、誘電体ミラーの原理を用いた多層膜方式（WO95/17691号、WO95/17692号、WO95/17699号の各明細書記載）やコレステリック液晶方式（欧州特許606940A2号明細書、特開平8-271731号公報記載）が知られている。誘電体ミラーの原理を用いた多層方式の輝度向上フィルムとしてはD B E F-E、D B E F-D、D B E F-M（いずれも3M社製）、コレステリック液晶方式の輝度向上フィルムとしてはN I P O C S（日東電工（株）製）が本発明で好ましく使用される。N I P O C Sについては、日東技報、vol. 38, No. 1, May, 2000, 19頁～21頁などを参考にすることができる。

【0105】

また、本発明ではWO97/32223号、WO97/32224号、WO97/32225号、WO97/32226号の各明細書および特開平9-274108号、同11-174231号の各公報に記載された正の固有複屈折性ポリマーと負の固有複屈折性ポリマーをブレンドし、軸延伸した異方性散乱方式の輝度向上フィルムと組み合わせて使用することも好ましい。異方性散乱方式輝度向上フィルムとしては、DRPF-H(3M社製)が好ましい。

【0106】

本発明の偏光板と輝度向上フィルムは、粘着剤を介して貼合された形態、もしくは偏光板の保護膜の一方を輝度向上フィルムとした一体型とした形態として使用することが好ましい。

【0107】

(5) 他の機能性光学フィルム

本発明の偏光板には、さらに、ハードコート層、前方散乱層、アンチグレア(防眩)層、ガスバリア層、滑り層、帯電防止層、下塗り層や保護層等の機能性層を有する機能性光学フィルムと組み合わせて使用することも好ましい。また、これらの機能層は相互に、また前述の反射防止層や光学異方性層等と同一層内で複合して使用することも好ましい。

【0108】

(5-1) ハードコート層

本発明の偏光板は、耐擦傷性等の力学的強度を付与するために、ハードコート層を、透明支持体の表面に設けた機能性光学フィルムと組み合わせることが好ましい。ハードコート層を、前述の反射防止フィルムに適用して用いる場合は、特に、透明支持体と高屈折率層の間に設けることが好ましい。

ハードコート層は、光及び/又は熱による硬化性化合物の架橋反応または重合反応により形成されることが好ましい。硬化性官能基としては、光重合性官能基が好ましい。ハードコート層の具体的な構成組成物としては、例えば、特開2002-144913号公報、同2000-9908号公報、WO0/46617号公報等記載のものを好ましく使用することができる。

ハードコート層の膜厚は、0.2~100μmであることが好ましい。

ハードコート層の強度は、JIS K 5400に従う鉛筆硬度試験で、H以上であることが好ましく、2H以上であることがさらに好ましく、3H以上であることが最も好ましい。また、JIS K 5400に従うテーバー試験で、試験前後の試験片の摩耗量が少ないほど好ましい。

【0109】

ハードコート層を形成する材料としては、エチレン性不飽和基を含む化合物、開環重合性基を含む化合物を挙げることができ、これらの化合物は単独あるいは組み合わせて用いることができる。

エチレン性不飽和基を含む化合物の好ましい例としては、エチレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート等のポリオールのポリアクリレート類；ビスフェノールAジグリシジルエーテルのジアクリレート、ヘキサンジオールジグリシジルエーテルのジアクリレート等のエポキシアクリレート類；ポリイソシナネートとヒドロキシエチルアクリレート等の水酸基含有アクリレートの反応によって得られるウレタンアクリレート等を好ましい化合物として挙げることができる。

また、市販化合物としては、EB-600、EB-40、EB-140、EB-1150、EB-1290K、IRR214、EB-2220、TMPTA、TMPTMA(以上、ダイセル・ユーシービー(株)製)、UV-6300、UV-1700B(以上、日本合成化学工業(株)製)等が挙げられる。

また、開環重合性基を含む化合物の好ましい例としては、グリシジルエーテル類として、エチレングリコールジグリシジルエーテル、ビスフェノールAジグリシジルエーテル、トリメチロールエタントリグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、グリセロールトリグリシジルエーテル、トリグリシジルトリスヒドロキシエチルイソシアヌレート、ソルビトールテトラグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールテトラグリシルエーテル、クレゾールノボラック樹脂のポリグリシジルエーテル、フェノールノボラック樹脂のポリグリシジルエーテルなど；脂環式エポキシ類として、セロキサイド2021P、セロキサイド2081、エポリードGT-301、エポリードGT-401、EHP-E3150CE（以上、ダイセル化学工業（株）製）、フェノールノボラック樹脂のポリシクロヘキシルエポキシメチルエーテルなど；オキセタン類として、OX-T-121、OX-T-221、OX-SQ、PNOX-1009（以上、東亞合成（株）製）などが挙げられる。

10

その他にグリシジル（メタ）アクリレートの重合体、或いはグリシジル（メタ）アクリレートと共に重合できるモノマーとの共重合体をハードコート層に使用することもできる。

20

【0110】
ハードコート層には、ハードコート層の硬化収縮の低減、基材との密着性の向上、本発明のハードコート処理物品のカールを低減するため、ケイ素、チタン、ジルコニウム、アルミニウム等の金属原子の酸化物微粒子；ポリエチレン、ポリスチレン、ポリ（メタ）アクリル酸エステル類、ポリジメチルシロキサン等の架橋粒子、SBR、NBRなどの架橋ゴム微粒子等の有機微粒子等の架橋微粒子を添加することも好ましく行われる。これらの架橋微粒子の平均粒径は、1nmないし20000nmであることが好ましい。また、架橋微粒子の形状は、球状、棒状、針状、板状など特に制限無く使用できる。微粒子の添加量は硬化後のハードコート層の60体積%以下であることが好ましく、40体積%以下がより好ましい。

20

30

【0111】
上記で記載した無機微粒子を添加する場合、一般にバインダーポリマーとの親和性が悪いため、ケイ素、アルミニウム、チタニウム等の金属原子を含有し、かつアルコキシド基、カルボン酸基、スルホン酸基、ホスホン酸基等の官能基を有する表面処理剤を用いて表面処理を行うことも好ましく行われる。

30

【0112】
ハードコート層は、熱または活性エネルギー線を用いて硬化することが好ましく、その中でも放射線、ガンマ線、アルファー線、電子線、紫外線等の活性エネルギー線を用いることがより好ましく、安全性、生産性を考えると電子線、紫外線を用いることが特に好ましい。熱で硬化する場合は、プラスチック自身の耐熱性を考えて、加熱温度は140°C以下が好ましく、より好ましくは100°C以下である。

40

40

【0113】
(5-2) 前方散乱層
前方散乱層は、本発明の偏光板を液晶表示装置に適用した際に、上下左右方向の視野角特性（色相と輝度分布）改良するために使用される。本発明では、屈折率の異なる微粒子をバインダーに分散した構成が好ましく、例えば、前方散乱係数を特定化した特開11-38208号公報、透明樹脂と微粒子の相対屈折率を特定範囲とした特開2000-199809号公報、ヘイズ値を40%以上と規定した特開2002-107512号公報等の構成を使用することができる。

また、本発明の偏光板のヘイズの視野角特性を制御するため、住友化学の技術レポート「光機能性フィルム」31頁～39頁に記載された「ルミスティ」と組み合わせて使用することも好ましい。

40

40

【0114】
(5-3) アンチグレア層
アンチグレア（防眩）層は、反射光を散乱させ映り込みを防止するために使用される。アンチグレア機能は、液晶表示装置の最表面（表示側）に凹凸を形成することにより得ら

50

れる。アンチグレア機能を有する光学フィルムのヘイズは、3～30%であることが好ましく、5～20%であることがさらに好ましく、7～20%であることが最も好ましい。

フィルム表面に凹凸を形成する方法は、例えば、微粒子を添加して膜表面に凹凸を形成する方法（例えば、特開2000-271878号公報等）、比較的大きな粒子（粒径0.05～2μm）を少量（0.1～50質量%）添加して表面凹凸膜を形成する方法（例えば、特開2000-281410号公報、同2000-95893号公報、同2001-100004号公報、同2001-281407号公報等）、フィルム表面に物理的に凹凸形状を転写する方法（例えば、エンボス加工方法が、特開昭63-278839号公報、特開平11-183710号公報、特開2000-275401号公報等に記載）等を好ましく使用することができる。

10

【0115】

これらの機能層は、偏光膜側の面および偏光膜と反対面のどちらか片面、もしくは両面に設けて使用できる。

【0116】

5. 偏光板を使用する液晶表示装置

次に本発明の偏光板が使用される液晶表示装置について説明する。

図2は、本発明の偏光板が使用される液晶表示装置の一例である。

【0117】

図2に示す液晶表示装置は、液晶セル（105～109）、および該液晶セル（105～109）を挟持して配置された上側偏光板101と下側偏光板112とを有する。偏光板は偏光膜および一对の透明保護フィルムによって挟持されているが、図2中では一体化された偏光板として示し、詳細構造は省略する。液晶セルは、上側基板105および下側基板108と、これらに挟持される液晶分子107から形成される液晶層からなる。液晶セルは、ON・OFF表示を行う液晶分子の配向状態の違いで、TN（Twisted Nematic）、IPS（In-Plane Switching）、OCB（Optically Compensatory Bend）、VA（Vertically Aligned）、ECB（Electrical Controlled Birefringence）のような表示モードに分類されるが、本発明の偏光板は透過および反射型によらず、いずれの表示モードにも使用できる。

20

【0118】

基板105および108の液晶分子107に接触する表面（以下、「内面」という場合がある）には、配向膜（不図示）が形成されていて、配向膜上に施されたラビング処理等により、電界無印加状態もしくは低印加状態における液晶分子107の配向が制御されている。また、基板105および108の内面には、液晶分子107からなる液晶層に電界を印加可能な透明電極（不図示）が形成されている。

30

【0119】

TNモードのラビング方向は上下基板で互いに直交する方向に施し、その強さとラビング回数などでチルト角の大きさが制御できる。配向膜はポリイミド膜を塗布後焼成して形成することができる。液晶層のねじれ角（ツイスト角）の大きさは、上下基板のラビング方向の交差角と液晶材料に添加するカイラル剤により決まる。ここではツイスト角が90°になるようにするためピッチ60μm程度のカイラル剤を添加した。

40

なお、ツイスト角は、ノートパソコンやパソコンモニタ、テレビ用の液晶表示装置の場合は90°。近傍（85から95°）に、携帯電話などの反射型表示装置として使用する場合は0から70°に設定する。またIPSモードやECBモードでは、ツイスト角が0°となる。IPSモードでは電極が下側基板108のみに配置され、基板面に平行な電界が印加される。また、OCBモードでは、ツイスト角がなく、チルト角を大きくし、VAモードでは液晶分子107が上下基板に垂直に配向する。

【0120】

ここで、液晶層の厚さdと屈折率異方性Δnの積Δndの大きさは、表示時の明るさを変化させる。このため最大の明るさを得るために表示モード毎にその範囲を設定する。

50

上側偏光板 101 の吸収軸 102 と下側偏光板 112 の吸収軸 113 の交差角は一般に概略直交に積層することで高コントラストが得られる。液晶セルの上側偏光板 101 の吸収軸 102 と上側基板 105 のラビング方向の交差角は液晶表示モードによってことなるが、T N、I P S モードでは一般に平行か垂直に設定する。O C B、E C B モードでは 45° に設定することが多い。ただし、表示色の色調や視野角の調整のために各表示モードで最適値が異なり、この範囲に限定されるわけではない。

【0121】

本発明の偏光板が使用される液晶表示装置は、図 2 の構成に限定されず、他の部材を含んでいてもよい。例えば、液晶セルと偏光膜との間にカラーフィルターを配置してもよい。また、液晶セルと偏光板との間に、別途、前述した視野角拡大フィルム（光学異方性層）103、110 を配置することもできる。偏光板 101、113 と視野角拡大フィルム 103、110 は粘着剤で貼合した積層形態で配置されてもよいし、液晶セル側保護膜の一方を視野角拡大に使用した、いわゆる一体型橜円偏光板として配置されてもよい。

【0122】

また、透過型として使用する場合は、冷陰極あるいは熱陰極蛍光管、あるいは発光ダイオード、フィールドエミッション素子、エレクトロルミネッセント素子を光源とするバックライトを背面に配置できる。また、本発明の偏光板が使用される液晶表示装置は、反射型であってもよく、かかる場合は、偏光板は観察側に 1 枚配置したのみでよく、液晶セル背面あるいは液晶セルの下側基板の内面に反射膜を設置する。もちろん前記光源を用いたフロントライトを液晶セル観察側に設けてもよい。

【実施例】

【0123】

本発明を具体的に説明するために、以下に実施例を挙げて説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0124】

[比較例 1：偏光板 P-1 の作製]

平均重合度が 2400、膜厚 125 μm の PVA フィルムを 15 °C のイオン交換水にて 15 秒予備膨潤し、ステンレス製のブレードにて表面水分を搔き取ったのち、該 PVA フィルムを濃度が一定になるように濃度補正しつつヨウ素 1.0 g/L、ヨウ化カリウム 60.0 g/L の水溶液（染色液）に 40 °C にて 85 秒浸漬し、さらに濃度が一定になるように濃度補正しつつ硼酸 42.5 g/L、ヨウ化カリウム 30 g/L の水溶液（硬膜液）に 55 °C にて 90 秒浸漬後、フィルムの両面をステンレス製ブレードにて余剰水分を搔き取り、図 1 の形態のテンター延伸機に導入した。搬送速度を 4 m/分として、100 m 送出し、60 °C 98% 霧開気下で 4.12 倍まで延伸した後、テンターを延伸方向に対し図 1 の如く屈曲させ、以降幅を一定に保ち、収縮させながら 67 °C 霧開気で乾燥させた後テンターから離脱した。このときの偏光膜の厚みは 29 μm で、含水率は 4.0% であった。その後、幅方向から 3 cm、カッターにて耳きりをした後、PVA（（株）クラレ製 PVA-124H）3% 水溶液を接着剤としてケン化処理した富士写真フィルム（株）製フジタック（セルローストリアセテート、面内レターデーション値 3.0 nm、膜厚 80 μm）と貼り合わせ、さらに 70 °C で 10 分間加熱して有効幅 650 mm、長さ 100 m のロール形態の偏光板 P-1 を作製した。

この偏光板について、410 nm のクロスニコル時の透過率を島津自記分光光度計 UV 3100 にて測定した。

偏光度 P は、2 枚の偏光板を吸収軸を一致させて重ねた場合の透過率を H0 (%)、吸収軸を直交させて重ねた場合の透過率を H1 (%) として、次式により求めた。

単板透過率、偏光度は視感度補正を行った。

$$P = ((H_0 - H_1) / (H_0 + H_1))^{1/2} \times 100$$

また、偏光膜中の硼酸含有量は、原子吸光を用いて、偏光膜の膜厚は接触型膜厚計により調べた。

偏光板 P-1 を、80 °C 90% の条件下で 24 時間放置した後の偏光度変化 ΔP を測定

10

20

30

40

50

し、耐久性の指標とした。

ΔP = 初期の偏光度 - 80°C 90% の条件下で 24 時間放置した後の偏光度
これらの結果を表 1 に記載した。

【0125】

〔比較例 2～5：偏光板 P-2～P-5 の作製〕

PVA フィルムの膜厚、硬膜液温度、延伸倍率、染色液のイオン交換水による希釀、染色液浸漬時間を表 1 に記載するように変更し、比較例 1 と同様にして偏光板 P-2～P-5 を作製した。

比較例 1 と同様の測定を行い、結果を表 1 にまとめた。

【0126】

〔比較例 6：偏光板 P-6 の作製〕

テンター延伸機を用いて、横一軸延伸すること以外は、比較例 3 と同様にして偏光板 P-6 を作製した。

比較例 1 同様の測定を行い、結果を表 1 にまとめた。

【0127】

〔比較例 7：偏光板 P-7〕

日東電工社製偏光板 (SEG1425DU) を偏光板 P-7 とした。これについて、比較例 1 と同様な測定を行い、結果を表 1 にまとめた。

【0128】

【表 1】

表 1

	比較偏光板 (比較例 1～7)						
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7
PVA フィルム膜厚 (μm)	125	100	100	75	75	100	—
硬膜液温度 (°C)	55	40	40	40	40	40	—
延伸倍率	4.12	4.12	5	4.12	5	5	—
希釀倍率	1.0	1.0	0.8	1.1	0.8	0.8	—
染色時間 (秒)	85	65	75	65	65	75	—
偏光膜膜厚 (μm)	29	24	19	17.5	14	19.5	22.5
体積当たりの硼酸量 (Kg/m ³)	190	190	190	220	220	190	240
410nm クロスニカル透過率 (%)	0.02	0.05	0.16	0.19	0.22	0.15	0.22
単板透過率 (%)	42.1	42.2	43.1	42.2	43.2	43.4	42.8
偏光度 (%)	99.93	99.95	99.95	99.95	99.95	99.93	99.96
偏光度変化 ΔP (%)	0.06	0.28	0.38	0.58	0.78	0.35	0.26

【0129】

表 1 より、偏光板偏光膜を薄膜化していくと、耐久性が悪化していくことがわかる。

【0130】

10

20

30

40

50

[実施例 1 : 偏光板 P-8 の作製]

硼酸液を硼酸 42.5 g/L、ヨウ化カリウム 3 g/L 水溶液とし、50℃にて90秒浸漬すること以外は比較例2と同様にして偏光板 P-8 を作製した。

このときの膜厚は 24 μm、単位体積当たりの硼酸含有量は 205 Kg/m³、410 nm のクロスニコル透過率は 0.06% であった。

また、80℃90%条件下での 24 h 後の偏光度変化 ΔP は 0.11% であった。

【0131】

[実施例 2 : 偏光板 P-9 の作製]

硼酸液を硼酸 42.5 g/L、ヨウ化カリウム 3 g/L 水溶液、ヨウ素 0.05 g/L とし、55℃にて90秒浸漬すること以外は比較例3と同様にして偏光板 P-9 を作製した。 10

このときの膜厚は 19 μm、単位体積当たりの硼酸含有量は 235 Kg/m³、410 nm のクロスニコル透過率は 0.06% であった。

また、80℃90%条件下での 24 h 後の偏光度変化 ΔP は 0.10% であった。

【0132】

[実施例 3 : 偏光板 P-10 の作製]

硼酸液を硼酸 42.5 g/L、ヨウ化カリウム 3 g/L 水溶液、ヨウ素 0.05 g/L とし、50℃にて90秒浸漬すること以外は比較例4と同様にして偏光板 P-10 を作製した。

このときの膜厚は 17.5 μm、単位体積当たりの硼酸含有量は 240 Kg/m³、410 nm のクロスニコル透過率は 0.12% であった。 20

また、80℃90%条件下での 24 h 後の偏光度変化 ΔP は 0.12% であった。

【0133】

[実施例 4 : 偏光板 P-11 の作製]

硼酸液を硼酸 42.5 g/L、ヨウ化カリウム 4 g/L 水溶液、ヨウ素 0.05 g/L とし、50℃にて90秒浸漬すること以外は比較例5と同様にして偏光板 P-11 を作製した。

このときの膜厚は 14 μm、単位体積当たりの硼酸含有量は 240 Kg/m³、410 nm のクロスニコル透過率は 0.08% であった。

また、80℃90%条件下での 24 h 後の偏光度変化 ΔP は 0.10% であった。 30

【0134】

[実施例 5 : 偏光板 P-12 の作製]

硼酸液を硼酸 42.5 g/L、ヨウ化カリウム 4 g/L 水溶液、ヨウ素 0.05 g/L とし、50℃にて90秒浸漬すること以外は比較例5と同様にして偏光板 P-12 を作製した。

このときの膜厚は 14 μm、単位体積当たりの硼酸含有量は 240 Kg/m³、410 nm のクロスニコル透過率は 0.08% であった。

また、80℃90%条件下での 24 h 後の偏光度変化 ΔP は 0.10% であった。

【0135】

[実施例 6 : 偏光板 P-13 の作製]

硼酸液を硼酸 42.5 g/L、ヨウ化カリウム 4 g/L 水溶液、ヨウ素 0.05 g/L とし、55℃にて90秒浸漬すること以外は比較例5と同様にして偏光板 P-13 を作製した。

このときの膜厚は 14 μm、単位体積当たりの硼酸含有量は 275 Kg/m³、410 nm のクロスニコル透過率は 0.08% であった。

また、80℃90%条件下での 24 h 後の偏光度変化 ΔP は 0.11% であった。

【0136】

[実施例 7 : 偏光板 P-14 の作製]

硼酸液を硼酸 42.5 g/L、ヨウ化カリウム 4 g/L 水溶液、ヨウ素 0.05 g/L とし、55℃にて120秒浸漬すること以外は比較例5と同様にして偏光板 P-14 を作

製した。

このときの膜厚は $1.4 \mu\text{m}$ 、単位体積当たりの硼酸含有量は 295 Kg/m^3 、 410 nm のクロスニコル透過率は 0.08% であった。

また、 80°C 90% 条件下での 24 h 後の偏光度変化 ΔP は 0.10% であった。

【0137】

これらの結果を表2にまとめた。

【0138】

【表2】

表2

	本発明偏光板（実施例1～7）						
	P-8	P-9	P-10	P-11	P-12	P-13	P-14
PVAフィルム膜厚(μm)	100	100	75	75	75	75	75
硬膜液温度(°C)	40	40	40	40	40	40	40
延伸倍率	4.12	5	4.12	5	5	5	5
希釈倍率	1.0	0.8	1.1	0.8	0.8	0.8	0.8
染色時間(秒)	65	65	55	65	65	65	60
偏光膜膜厚(μm)	24	19	17.5	14	14	14	14
体積当たりの硼酸量(Kg/m ³)	205	235	240	240	240	275	295
410nm クロスニコル透過率(%)	0.06	0.06	0.12	0.08	0.08	0.08	0.08
単板透過率(%)	42.3	43.1	42.3	43.2	43.2	43.0	42.9
偏光度(%)	99.96	99.97	99.96	99.96	99.93	99.93	99.93
偏光度変化 ΔP (%)	0.11	0.10	0.12	0.10	0.10	0.11	0.10

【0139】

次に一例として、光学補償シートと組み合せた液晶パネルの実施例について記載する。

【実施例6】

（セルロースアセテートフィルムの作製）

下記の組成物をミキシングタンクに投入し、加熱しながら攪拌して、各成分を溶解し、セルロースアセテート溶液を調製した。

【0140】

〈セルロースアセテート溶液組成〉

酢化度60.9%のセルロースアセテート

100 質量部

トリフェニルホスフェート（可塑剤）

7.8 質量部

ビフェニルジフェニルホスフェート（可塑剤）

3.9 質量部

40

10

20

30

50

メチレンクロライド（第1溶媒）

300 質量部

メタノール（第2溶媒）

54 質量部

1-ブタノール（第3溶媒）

11 質量部

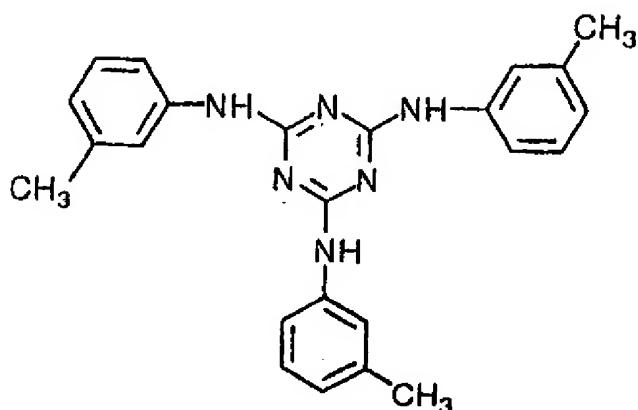
【0141】

別のミキシングタンクに、下記のレターデーション上昇剤16質量部、メチレンクロライド80質量部およびメタノール20質量部を投入し、加熱しながら攪拌して、レターデーション上昇剤溶液を調製した。セルロースアセテート溶液474質量部にレターデーション上昇剤溶液25質量部を混合し、充分に攪拌してドープを調製した。レターデーション上昇剤の添加量は、セルロースアセテート100質量部に対して、3.5質量部であった。

10

【0142】

【化2】



20

【0143】

得られたドープを、バンド流延機を用いて流延した。バンド上の膜面温度が40°Cとなってから、70°Cの温風で1分乾燥し、バンドからフィルムを剥ぎ取った。次いでフィルムを140°Cの乾燥風で10分乾燥し、残留溶剤量が0.3質量%のセルロースアセートフィルム（厚さ：50 μm）を製造した。作製したセルロースアセートフィルムを2.0Nの水酸化カリウム溶液（25°C）に2分間浸漬した後、硫酸で中和し、純水で水洗、乾燥した。このセルロースアセートフィルムの表面エネルギーを接触角法により求めたところ、63mN/mであった。また、波長546nmで測定したReレターデーション値は4nmであった。

30

【0144】

(配向膜の形成)

作製したセルロースアセートフィルム上に、下記の組成の配向膜形成用塗布液を#16のワイヤーバーコーターで28m¹/m²塗布した。60°Cの温風で60秒、さらに90°Cの温風で150秒乾燥した。次に、セルロースアセートフィルムの長手方向と平行な方向に、形成した膜にラビング処理を実施した。

40

【0145】

<配向膜塗布液組成>

下記構造の変性ポリビニルアルコール

10 質量部

水

371 質量部

メタノール

119 質量部

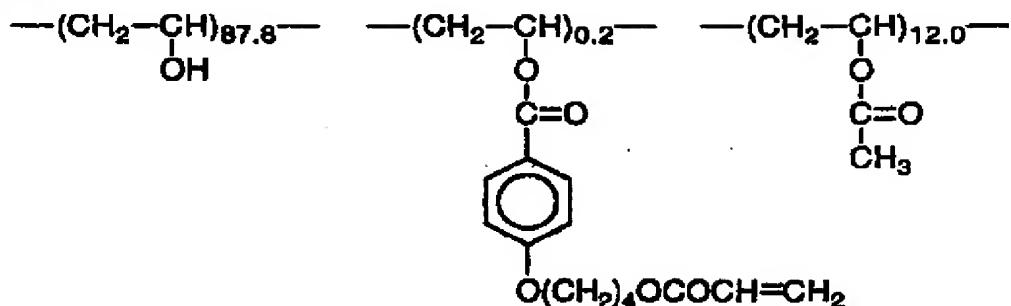
グルタルアルデヒド（架橋剤）

0.5 質量部

【0146】

【化 3】

変性ポリビニルアルコール



10

【0147】

(光学異方性層の形成)

配向膜上に、下記構造のディスコティック化合物（円盤状（液晶性）化合物）41.0 1 g、エチレンオキサイド変成トリメチロールプロパントリアクリレート（V # 360、大阪有機化学（株）製）4.06 g、セルロースアセテートブチレート（CAB 551-0.2、イーストマンケミカル社製）0.90 g、セルロースアセテートブチレート（CAB 531-1、イーストマンケミカル社製）0.23 g、光重合開始剤（イルガキュア-907、チバガイギー社製）1.35 g、増感剤（カヤキュア-DET-X、日本化薬（株）製）0.45 gを、102 gのメチルエチルケトンに溶解した塗布液を、#3.6のワイヤーバーで塗布した。これを130°Cの恒温ゾーンで2分間加熱し、円盤状化合物を配向させた。次に、60°Cの雰囲気下で120W/cm高圧水銀灯を用いて、1分間UV照射し円盤状化合物を重合させた。その後、室温まで放冷した。このようにして、光学異方性層を形成し、光学補償シート（KH-01）を作製した。波長546nmで測定した光学異方性層のReレターデーション値は43nmであった。また、円盤面と第1透明支持体面との間の角度（傾斜角）は平均で42°であった。

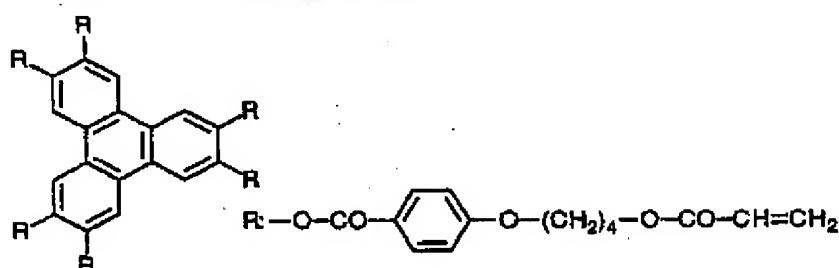
【0148】

【化4】

20

30

ディスコティック液晶性化合物



40

【0149】

比較例1で作製した偏光膜に、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、上記で作製した光学補償シート（KH-01）をセルロースアセテートフィルムが偏光膜側となるように偏光膜の片側に貼り付けた。偏光膜の透過軸と光学補償シート（KH-01）の遅相軸とは平行になるように配置した。市販のセルローストリアセテートフィルム（フジタックTD80UF、富士写真フィルム（株）製）にケン化処理を行い、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の反対側に貼り付けた。このようにして偏光板を作製した。

【0150】

T N型液晶セルからなる20インチの液晶表示装置（LC-20V1、シャープ（株）

50

製)に設けられている一对の偏光板を剥がし、代わりに上記で作製した偏光板を、光学補償シート(KH-01)が液晶セル側となるように粘着剤を介して、観察者側およびバックライト側に一枚ずつ貼り付けた。観察者側の偏光板の透過軸と、バックライト側の偏光板の透過軸とが直交するように配置した。温度25℃、相対湿度60%の環境条件下において、バックライトを5時間連続点灯し、全面黒表示状態を暗室にて目視で観察して光漏れを評価した。その結果、液晶表示装置の表示画面において光漏れは観測されなかった。

【図面の簡単な説明】

【0151】

【図1】比較例1で、偏光膜を作製するためにポリマーフィルムを斜め延伸する方法およびその装置を示す概略平面図である。

10

【図2】本発明の液晶表示装置を示す概略見取り図である。

【図3】本発明の偏光板と機能性光学フィルムを複合した例を示す概略断面図である。(A)は偏光板の片側の保護膜として機能性光学フィルムを偏光膜に接着剤を介して接着した例であり、(B)は偏光膜の両面に保護膜を設けた偏光板に粘着剤を介して機能性光学フィルムを接着した例である。

【符号の説明】

【0152】

(イ) フィルム導入方向

(ロ) 次工程へのフィルム搬送方向

(a) フィルムを導入する工程

20

(b) フィルムを延伸する工程

(c) 延伸フィルムを次工程へ送る工程

A 1 フィルムの保持手段への噛み込み位置とフィルム延伸の起点位置(実質保持開始点:右)

B 1 フィルムの保持手段への噛み込み位置(左)

C 1 フィルム延伸の起点位置(実質保持開始点:左)

C x フィルム離脱位置とフィルム延伸の終点基準位置(実質保持解除点:左)

A y フィルム延伸の終点基準位置(実質保持解除点:右)

| L 1 - L 2 | 左右のフィルム保持手段の行程差

W フィルムの延伸工程終端における実質幅

30

θ 延伸方向とフィルム進行方向のなす角

2 1 導入側フィルムの中央線

2 2 次工程に送られるフィルムの中央線

2 3 フィルム保持手段の軌跡(左)

2 4 フィルム保持手段の軌跡(右)

2 5 導入側フィルム

2 6 次工程に送られるフィルム

2 7、2 7' 左右のフィルム保持開始(噛み込み)点

2 8、2 8' 左右のフィルム保持手段からの離脱点

1 0 1 上偏光板

40

1 0 2 上偏光板吸収軸

1 0 3 上光学異方性層

1 0 4 上光学異方性層配向制御方向

1 0 5 液晶セル上電極基板

1 0 6 上基板配向制御方向

1 0 7 液晶層

1 0 8 液晶セル下電極基板

1 0 9 下基板配向制御方向

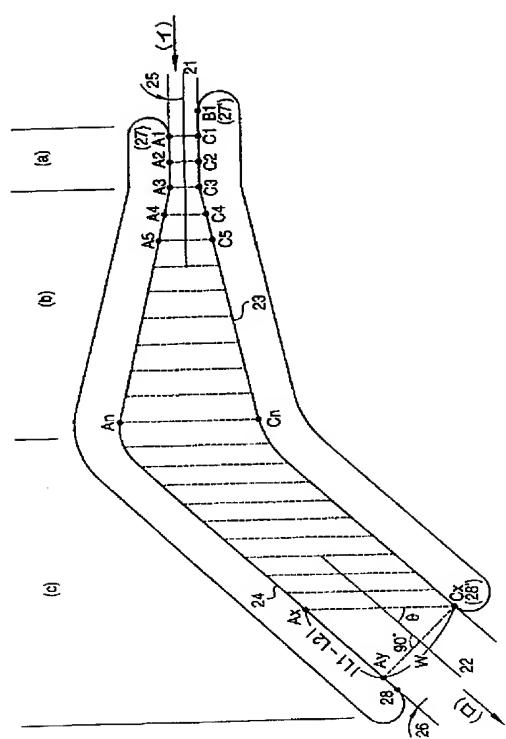
1 1 0 下光学異方性層

1 1 1 下光学異方性層配向制御方向

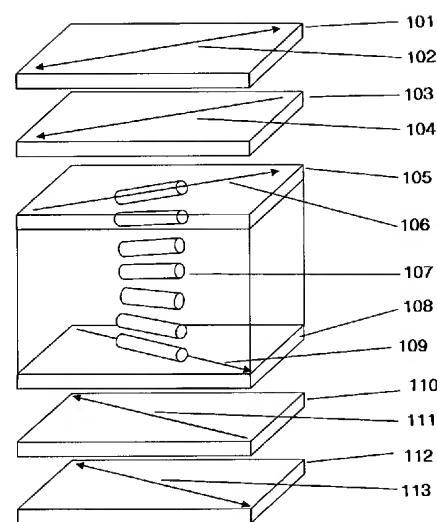
50

1 1 2 下偏光板
1 1 3 下偏光板吸收軸

〔図 1〕



【図2】



【図3】

保護膜
偏光子
機能性光学フィルム

図1(A)

図1(B)

フロントページの続き

(72)発明者 田口 慶一
神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真フィルム株式会社内
(72)発明者 須田 郁子
神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真フィルム株式会社内
F ターム(参考) 2H049 BA02 BA06 BA42 BB03 BB33 BC10 BC22
2H091 FA08X FA08Z FB13 GA16 KA02 LA04 LA06

DERWENT-ACC-NO: 2005-204870

DERWENT-WEEK: 200522

COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Polarizing plate for LCD, has polarizing film of specific thickness with specific boric acid content and cross-nicol permeability, and optical compensation sheet formed on its both sides

INVENTOR: SUDA I; TAGUCHI K

PATENT-ASSIGNEE: FUJI PHOTO FILM CO LTD[FUJF]

PRIORITY-DATA: 2003JP-284173 (July 31, 2003)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
JP 2005049779 A	February 24, 2005	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2005049779A	N/A	2003JP-284173	July 31, 2003

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	G02B5/30 20060101
CIPS	G02F1/1335 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 2005049779 A**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - The polarization plate has polarizing film of thickness 5-25 microns with boric acid content of 200-480 kg/m³. The polarizing film has a cross-nicol permeability of 0-0.14% of 410 nm. The optical compensation sheet with optical anisotrophic layer is formed on both sides of the polarizing plate.

DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for liquid crystal display.

USE - For liquid crystal display (LCD) (claimed).

ADVANTAGE - Provides thin polarizing plate with excellent durability and which does not produce the light leak problems. Thereby, enables manufacturing high quality LCD.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a schematic plan view illustrating the method of manufacturing the polarizing plate. (Drawing includes non-English language text).

locus of film holder (23,24)

introduction side film (25,27)

film holding starting points (27,27')

film detachment point (28)

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

POLYMERS

Preferred Components: The polarizing plate further comprises transparent protective films on both sides of the polarizing film. The protective film comprises a cellulose acetate film.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/3

TITLE-TERMS: POLARISE PLATE LCD FILM SPECIFIC THICK BORIC ACID CONTENT CROSS PERMEABLE OPTICAL COMPENSATE SHEET FORMING SIDE

DERWENT-CLASS: A89 L03 P81 U14 V07

CPI-CODES: A12-L03B; L03-G02A; L03-G05B7B;

EPI-CODES: U14-K01A1C;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING: Polymer Index [1.1] 2004 ; P0000; S9999 S1285*R;

Polymer Index [1.2] 2004 ; Q9999 Q8322 Q8264; K9676*R; K9483*R; K9574 K9483; B9999 B5243*R B4740; B9999 B4864 B4853 B4740; ND01; K9416;

Polymer Index [1.3]
2004 ; D00 D60 H* B*
3A O* 6A R01894 93;
A999 A157*R;

Polymer Index [2.1]
2004 ; G3645 G3634 D01
D03 D11 D10 D23 D22
D31 D42 D50 D63 D76
F24 F34 F41 H0293
P0599 G3623 R01853
133916 90357; S9999
S1285*R;

Polymer Index [2.2]
2004 ; Q9999 Q8322
Q8264; K9676*R;
K9483*R; K9574 K9483;
B9999 B5243*R B4740;
B9999 B4864 B4853
B4740; ND01; K9416;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 2005-066349

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 2005-168784